Vol. 17 pl. C

Vol. 18 pl. C

REVUE POLYTECHNIQUE

SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG

Wochenschrift

für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Organ

des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins

und

der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

XVII. Band.

Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von **Meyer & Zeller** in **Zürich.**

ZÜRICH

Druck von ZÜRCHER & FURRER

1891.

Inhaltsverzeichniss.

XVII. Band. 1891.

Anmerkung. H = Hauptartikel, C = Concurrenzen, L = Literatur, M = Miscellanea, N = Nekrologie, P = Preisausschreiben, V = Vereinsnachrichten.

Verkehrswesen.

Eisenbahnbetrieb.

Telegraphie, Telephonie und electrische Vorrichtungen.

Technisches Unterrichtswesen.

Ausstellungen.

Concurrenzen.

Preisausschreiben.

Besprechung von Büchern und Zeitschriften.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Nekrologie.

Correspondenzen.

Verschiedene Mittheilungen.

Beigelegte Tafeln.

Clichés: 148 in den Text gedruckte Zeichnungen [9330 cm^2]

$$14 \cdot 350 + 9330 = 14230 \; cm^2$$

$$14230 - 9550 = + 4680 \; cm^2 = + 49\%.$$

Bd XVII. Revue polytechnique № 1.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVII. ZURICH, den 3. Januar 1891. № 1.

Abonnements-Einladung.

Auf den mit heute beginnenden IX. Jahrgang der „Schweizerischen Bauzeitung" kann bei allen Postämtern der Schweiz, Deutschlands, Oesterreichs und Frankreichs, ferner bei sämmtlichen Buchhandlungen, sowie auch bei HH. **Meyer & Zeller in Zürich** und bei dem Unterzeichneten zum Preise von 20 Fr. für die Schweiz und 25 Fr. für das Ausland abonnirt werden. Mitglieder des schweiz. Ingenieur- und Architektenvereins oder der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker geniessen das Vorrecht des auf 16 Fr. bezw. 18 Fr. (für Auswärtige) ermässigten Abonnementspreises, sofern sie ihre Abonnementserklärung einsenden an den

Zürich, den 3. Januar 1891.

Herausgeber der Schweizerischen Bauzeitung:
A. Waldner, Ingenieur
32 Brandschenkestrasse (Selnau), Zürich.

Das neue eidg. Post- und Telegraphengebäude in St. Gallen.

Architekten: Hirsbrunner & Baumgart in Bern.
(Mit einer Lichtdruck-Tafel.)

I.

Die schweizerische Eidgenossenschaft hat in den letzten Jahren eine Reihe von Hochbauten ausgeführt, die als öffentliche Bauwerke einen mehr oder weniger monumentalen Charakter tragen. Ausser den beiden Zweiganstalten zum eidg. Polytechnikum, dem Chemie- und Physikgebäude in Zürich, zählen wir dazu das neue Bundesrathhaus in Bern, die Post- und Telegraphen-Gebäude in St. Gallen, Luzern und Genf, ferner das eidgen. Verwaltungsgebäude an der Speichergasse in Bern.

Unsere Zeitschrift hat die Entstehungsgeschichte aller dieser Bauwerke schrittweise verfolgt und sie hat auch von den vorgelegten und zur Ausführung bestimmten Entwürfen jeweilen entsprechende Darstellungen veröffentlicht, Darstellungen, die jedoch durch die seitherige Ausführung mannigfache Abänderungen erfahren haben. Desshalb erachtet sie es für nützlich und für manchen ihrer Leser als erwünscht, wenn der Vollendung dieser Bauwerke eine einlässlicher gehaltene Beschreibung und bis in die Einzelheiten gehende Darstellung derselben. und zwar so wie sie in Wirklichkeit ausgeführt wurden, folgen.

Von den obgenannten Postgebäuden sind nunmehr vollendet diejenigen in St. Gallen und Luzern. Wir beginnen mit dem ersteren, älteren, und hoffen im Laufe dieses Jahres auch noch in ähnlicher Weise auf das zweite eintreten zu können.

Am 20. März 1884 beschlossen die eidg. Räthe auf Antrag des Bundesrathes den Ankauf des Kornhauses in St. Gallen, sammt dem dazu gehörenden Platz um die Summe von 250 000 Fr., um auf demselben ein neues Post- und Telegraphen-Gebäude zu errichten.

Um geeignete Entwürfe hiefür zu erlangen, beschloss der Bundesrath, indem er einem vom St. Gallischen Ingenieur- und Architekten-Verein geäusserten Wunsch Berücksichtigung schenkte, die Ausschreibung eines auf schweizerische und in der Schweiz niedergelassene Architekten beschränkten Wettbewerbes. Ueber den Verlauf dieser am 29. November 1884 zur Ausschreibung gelangten Preisbewerbung mit Einreichungstermin bie 15. Februar 1885 ist in Band IV u. V dieser Zeitschrift alles Wesentliche enthalten. Das aus den HH. Prof. Julius Stadler, Arch. Jung, Cantonsbaumeister Gohl, Baudirector Flükiger und H. Lutz, Stellvertreter des eidg. Postdirectors, bestehende Preisgericht ertheilte dem Entwurf mit dem Merkzeichen: Wappen der Stadt St. Gallen den ersten Preis, als dessen Verfasser sich Arch. *G. Hirsbrunner* in Bern herausstellte.

Das Preisgericht sagte über diesen Entwurf, der sich in Band V Nr. 12 auf Seite 72 in Grundriss und Hauptfaçade abgebildet findet, u. A. Folgendes: „Die Zweckmässigkeit und Schönheit des Grundrisses ist hier nicht bloss vom architektonischen Standpunkte aus anerkennenswerth, sondern auch hinsichtlich der vielfach wichtigen Specialforderungen des Postdienstes von bleibender Bedeutung. Auch die oberen Stockwerke sind sehr tüchtig und mit grosser Sachkenntniss angelegt, so dass ein Ganzes entsteht, wie es in gleichartiger Vorzüglichkeit aller Theile (unter den eingesandten 59 Entwürfen) nicht zum zweiten Male vorhanden ist." Das Preisgericht schlug vor, die Ausführung des Baues dem Gewinner des ersten Preises zu übertragen, indem es sagte: „Da der Reiz einer Concurrenz nicht bloss in der Gewinnung eines Preises und der damit verbundenen Ehre, sondern auch in der möglichen Betheiligung des in erster Linie preisgekrönten Architekten bei der Ausführung einer Baute besteht, so erlaubt sich auch das Preisgericht den Vorschlag zu machen, es sei der erstgekrönte Architekt mit der Erstellung der definitiven Baupläne zu betrauen."

Diesem Vorschlag entspricht der Bundesbeschluss vom 18. December 1885, welcher die Ausführung des Baues nach dem erstprämiirten Entwurf verfügt, für den Bau eine Summe von 796 500 Fr. bewilligt und die Leitung desselben den Architekten *Hirsbrunner & Baumgart* in Bern überträgt.

(Fortsetzung folgt.)

Die City- und South-London-Bahn.

Einleitung. Eines der interessantesten Bauwerke der modernen Ingenieurkunst ist kürzlich in London eingeweiht worden: die in der Ueberschrift genannte Untergrundbahn. Sie zeichnet sich durch vieles Neue im Bau und Betrieb aus, ja es wird gesagt, dass Alles an ihr neu sei — der Ausbau der Tunnel, die Art des Vortreibens derselben, die Form der Züge, die Zugkraft, die Einrichtung der Stationen, selbst der Bezug des Fahrgeldes und was die Hauptsache ist: alle diese Neuerungen müssten als Verbesserungen gegenüber den Einrichtungen der alten Londoner Untergrund-Bahnen anerkannt werden. Die Aufgabe war keine leichte und konnte in der That nur auf neuen Wegen und mit neuen Mitteln gelöst werden. Die von der City ausgehende und mehrere Meilen weit die bedeutendsten Theile Londons unterfahrende Bahn sollte nämlich nicht nur keine Kosten für Landerwerb, sondern auch keine Entschädigungen für Senkungen und Beschädigungen an Gebäulichkeiten verursachen und überdies im Allgemeinen zu einem mässigen Preis erstellt werden. Bevor wir schildern, auf welche Weise diesen Forderungen Genüge geleistet worden, wollen

wir einige Zahlen geben, welche die Bedeutung des Verkehrs auf den Londoner Omnibuslinien, Trambahnen und Stadtbahnen ins richtige Licht setzen.

Im Jahr 1886 wurden die vier hauptsächlichsten Verkehrsmittel der eigentlichen Stadt — die Metropolitan-Bahn, die District-Bahn, die Wagen der General Omnibus-Company

Fig. 1. **Electrische Untergrundbahn in London.**

Tracé.

und die Trambahnen — durchschnittlich etwas über 90 Mal von jedem Einwohner benutzt, was bei einer Bevölkerung von mehr als vier Millionen nahezu 400 Millionen Fahrten bedeutet. Freilich ist die Frequenz der Fahrmittel in New-York noch eine viel bedeutendere; es entfallen dort auf den Kopf der Bevölkerung jährlich etwa 200 Fahrten und diese Zahl ist in stärkerem Wachsthum begriffen als die Bevölkerungszahl. Die Hauptursache dieser Verschiedenheit liegt offenbar in der reichern und vollkommenern Ausbildung der Verkehrsmittel New-Yorks; dass aber auch in London, wie überall, der Verkehr mit den geschaffenen Verkehrswegen entsteht und wächst, zeigt die Zunahme desselben in den letzten Jahrzehnten.

Greifen wir z. B. die drei Jahre 1864, 1874 und 1884 heraus. Im erstgenannten waren an Verkehrsmitteln vorhanden die Metropolitan-Bahn und die General Omnibus-Gesellschaft. Erstere beförderte 42 Millionen, letztere 11 Millionen Fahrgäste, so dass auf jeden der damals 2 940 000 Einwohner Londons nur je 18 Fahrten kamen. Der mittlere Fahrpreis per Fahrgast betrug auf den Omnibuswagen 41 Cts. und auf der Bahn 29 Cts. Zwischen den Jahren 1864 und 1874 wurden zwei weitere Beförderungsmittel dem Verkehr übergeben, die District-Bahnen und die Trambahnen, welche mächtig zur Hebung des Verkehrs beitrugen, indem sie an ihren Linien die Entstehung neuer Stadttheile veranlassten und deren Bewohner an die Benutzung der Fahrgelegenheiten gewöhnten. Am Ende des Decenniums, d. h. im Jahr 1874 hatte die Zahl der beförderten Fahrgäste die Summe von 155 Millionen erreicht, von welchen 48 Millionen auf die Omnibus, 44 auf die Metropolitan-Bahn, 21 auf die District-Bahnen und 42 auf die Trambahnen entfielen. Die Bevölkerungszahl war auf 3 420 000 gestiegen und die Anzahl der Fahrten, auf den Kopf derselben vertheilt, auf etwa 45, also auf das zweieinhalbfache, während die Bevölkerung nur um 16,3% gewachsen war. Es wurde jetzt namentlich auch auf kleinere Strecken gefahren — und zwar nicht nur auf den neuen Verkehrswegen — indem in der obigen Reihenfolge der Verkehrsmittel die mittlern Fahrpreise per Fahrt betrugen 31, 29, $27^1/_2$ und 24 Cts.; ganz im Allgemeinen hatten sich demnach die Einwohner Londons gewöhnt, auch für die Zurücklegung kürzerer Strecken zu fahren.

Im folgenden Decennium wurden nun sehr viele neue Trambahnlinien gebaut und auch die Eisenbahnen streckten ihre Arme in die Vorstädte hinaus. Die Zahl der Fahrenden erreichte im Jahr 1884 die enorme Summe von 308 Millionen, so dass auf den Kopf der nun 4 010 000 Einwohner jährlich 77 Fahrten entfallen. Die Vertheilung auf die verschiedenen Beförderungsmittel, sowie die mittlern Fahrpreise und die Selbstkosten gibt folgende kleine Zusammenstellung:

Fig. 2. **Electrische Untergrundbahn in London.**

Lage der Tunnels unter der Themse.

Linie	Fahrgäste	Mittl. Fahrpreis Cts.	Beförderungskosten Cts.
General Omnibus Co.	75 000 000	24	21
Metropolitan-Bahn	76 000 000	24	9
District-Bahn	38 500 000	29	9
Trambahnen	119 000 000	$18^1/_2$	15

In 20 Jahren war demnach die Bevölkerung Londons um 36,0%, die Anzahl der jährlichen Fahrten per Einwohner um 330% und die Zahl der Fahrten überhaupt um 550% gestiegen! Dabei ist noch zu beachten, dass in diesen Zahlen die Jahresabonnenten der Bahnen mit durchschnittlich 600 Fahrten nicht inbegriffen sind. — Da die Verkehrszunahme durch alle einzelnen Jahre eine ganz stetige war, so lässt sich mit ziemlicher Zuverlässigkeit die Grösse

Fig. 3. **Electrische Untergrundbahn in London.**

Lageplan der Endstation in Stockwell.

des Verkehrs in der nächst kommenden Zeit berechnen, wobei freilich vorausgesetzt ist, dass die Fahrgelegenheiten wie in bisheriger Weise ebenfalls stetig wachsen. Unter dieser Bedingung würde der Verkehr im Jahr 1895 die Summe von 800 Millionen Fahrten zu bewältigen haben, was jedenfalls durch blosse Vermehrung der Omnibusse, Züge und Tramwagen der bestehenden Linien nicht möglich sein würde, schon desshalb nicht, weil alle diese Verkehrsmittel in den Strassen nicht mehr den nöthigen Raum finden würden. Ferner muss der Fahrpreis ein niedriger sein, denn die Penny-Taxe ist auch hier das Mittel, um den Verkehr anzuziehen, bezw. zu schaffen. Niedrige Fahrpreise haben aber mässige Anlagekosten zur Voraussetzung, denn selbst bei einem Dreiminuten-Betrieb ist die Leistungsfähigkeit eine in bestimmte Grenzen eingeschlossene, die Höhe des zu verzinsen möglichen Anlagecapitals eine gegebene.

Wenn sich also auch die nöthigen Ingenieure zum weitern Ausbau der städtischen Verkehrswege Londons wohl jederzeit finden lassen werden, so ist dies eine andere Frage bezüglich des Baucapitals; denn wenn z. B. heutzutage nach dem Muster der Metropolitan-Bahn gebaut werden sollte, so wäre nur noch eine sehr kleine Rendite zu erwarten. Die in Zukunft einzuschlagenden Wege müssen also andere sein; welche sie sein können, das zeigt uns die kürzlich eingeweihte Untergrundbahn.

Diese erhielt die erste Baubewilligung 1884, welcher nachträglich solche für Erweiterungen der erst projectirten Linie nachfolgten. Die gesammte Entfernung von der Endstation in King William-Street EC zu derjenigen in Stockwell beträgt etwa $5^1/_4$ *km*; zwischen beiden sind vier Zwischenstationen eingeschaltet, welche im Maximum 1,2 *km*, im Mittel 0,95 *km* Abstand von einander besitzen. (Fig. 1.)

Tracé und Abbaumethode. Die ganze Linie liegt tief im Erdboden drin, so tief, dass allerorten die Fundamente der Gebäude in beträchtlicher Tiefe unterfahren werden und die unzähligen Cloaken, Gas- und Wasserleitungsröhren ungestört in ihrer Lage belassen werden konnten. Die Schienen liegen nirgends weniger als 12,2 *m* unter der Bodenoberfläche, stellenweise selbst bis 18 *m*. Diese grosse Tiefe ist aber nicht das einzige Mittel, welches die Gesellschaft in Anwendung gebracht hat, um das so kostspielige Unterfangen und Neufundiren der Gebäude, sowie die grossen Entschädigungen für vorkommende Senkungen u. s. w. zu umgehen, sie hat daneben noch grundsätzlich die Linie so weit möglich immer unter breite Strassen verlegt und zur Erreichung dieses Zweckes auch starke Krümmungen nicht gescheut.

Der Tunnel besteht aus zwei getrennten Röhren, deren eine für die Hinfahrt, die andere für die Rückfahrt bestimmt ist; beide liegen meistentheils nebeneinander, doch die eine immer etwas höher als die andere, damit an den Stationen die Passagiere des einen Zuges unter dem andern durch ungehindert zu den Aufzügen gelangen können. An Stellen, wo die Strassen zu schmal sind, um beiden Röhren nebeneinander Raum zu gewähren, wie dies z. B. bei der Swanlane mit 4 *m* Breite der Fall war, sind dieselben über einander gelegt, um jede Berührung mit den Fundamenten der Häuser zu vermeiden.

Südlich der Themse geht die Bahn fast geradlinig unter weiten Strassen und Plätzen durch. Diese Strassen führen aber auf die London-Bridge zu und hier musste die Linie sowol seitwärts als nach der Tiefe zu ausweichen, um einerseits die Fundirungen der Brücke zu vermeiden und um anderseits in eine feste Bodenschicht zu gelangen. (Fig. 2.) Dieser Umstand bedingte scharfe Curven und steile Rampen. Der engste Bogen hat nicht ganz 43 *m* Radius und die Steigungen erreichen in der hingehenden Röhre 3,33 %, in der zurückkommenden 6,66 %. Auch unmittelbar vor und hinter den Zwischenstationen sind auf kurze Strecken solch starke Rampen vorhanden, welche die Linie auf die um 1,2 *m* höher gelegenen Stationen hinaufführen. Der Zweck dieser Höherlegung der Stationen ist natürlich der, beim Anfahren die Züge mit Aufwendung möglichst geringer Bremskraft und möglichst rasch anhalten zu können, während bei der Abfahrt die gewonnene Arbeitshöhe zur raschen Erreichung der richtigen Zugsgeschwindigkeit ausgenutzt werden kann. Das hier wol zum ersten Mal systematisch zur Anwendung gebrachte Mittel der Ausnutzung der lebendigen Kraft des Zuges zur Hebung desselben behufs Vernichtung seiner Geschwindigkeit wird nicht nur eine wesentliche Kraftersparniss im Gefolge haben, sondern sich daneben als treffliches Mittel zur Beschleunigung des Betriebes bewähren. — Eine noch grössere Steigung als die erwähnten findet sich am südlichen Ende der Linie; die Wagen werden hier nach Schluss des Tagesdienstes mittelst Seilen über eine Rampe von $28^1/_2$% in ihre Remise gehisst, wie in Fig. 3 zu sehen.

Die Tunnel sind von einem Ende zum andern aus Gusseisen hergestellt, abgesehen natürlich von den Stellen, an welchen sie zu Stationen ausgeweitet worden sind. Sie besitzen einen Durchmesser von 3,05 *m* auf der Strecke von der City bis Elephant and Castle, und einen solchen von 3,2 *m* auf den übrigen Theilen. Die Röhren werden aus Ringen von 0,483 *m* Länge zusammengesetzt, von welchen jeder wieder aus sieben einzelnen Gussstücken, sechs gleichen Ringstücken und einem kleinern Schlussstück für den Scheitel besteht. Die Verbindung geschieht in der Quer- wie in der Längstrichtung mittelst Flantschen von 9 *cm* Höhe und 3,2 *cm* Dicke, welche durch Schraubenbolzen von 19 *mm* Stärke verschraubt sind. Die Abdichtung der Quernähte wurde durch getheerte Seile, diejenige der Längsnähte durch Fichtenlatten vorgenommen; im nassen Boden hat man überdies die Fugen mit Cement ausgestrichen. Im Ganzen sind 30 000 *t* Gusseisen und $11^1/_2$ Mill. Schraubenbolzen zur Verwendung gelangt. — Die Ausführung der Tunnelarbeit geschah unter Verwendung eines Greathead Schildes. Dieser deckt die ganze Brust des Tunnelendes und liegt mit seinem rückwärtigen cylindrischen Ansatz so über dem Ende der schon hergestellten Tunnelröhre, wie der Deckel eines Fernrohres über diesem. Der cylindrische

Fig. 4. **Electrische Untergrundbahn in London.**

1. Jnneres eines Personenwagens. 2. Verbindung der electrischen Locomotiven mit der Leitung. 3. Mündung des Tunnels in eine unterirdische Station.

Ansatz trägt auf der Vorderseite eine schneidende Kante, welche beim Vorwärtstreiben des Schildes mittelst hydraulischer Pressen, die sich an den letzten rückwärtigen Tunnelring anlehnen, in den Thonboden einschneiden, aus welchem der Untergrund Londons in der Hauptsache besteht. Eine verschliessbare Thür im Schildende gestattet, vor dem Schild mittelst Pickel und Schaufel eine Höhlung in dem Erdboden auszuarbeiten, indem das Material durch die Thüre nach rückwärts geschafft und auf Wagen nach Aussen befördert wird. Ist diese kleine Kammer, welche von bedeutend geringerem Durchmesser als die Tunnelröhre selbst ist, ausgehöhlt, so wird die Thüre wieder vorgeschraubt und alles ist zum Vorrücken des Schildes um etwa einen halben Meter bereit. Die Pumpen werden in Thätigkeit gesetzt, die sechs Presskolben drücken den Schild langsam vorwärts. Der Thon vor demselben wird zusammengepresst und findet Raum in der geschaffenen Höhlung. Getragen wird hiebei der Schild vorn durch den neuen Boden, in welchen er sich einschneidet, hinten durch die bestehende

Tunnelröhre. Wenn die Vorwärtsbewegung vollendet, ist rings um die letzten der schon aufgestellten Ringe ein Hohlraum entstanden, dessen Dicke gleich der Blechdicke des vom Schild aus nach rückwärts reichenden cylindrischen Ansatzes mehr dem Spielraum zwischen diesem und der fertigen Tunnelröhre. Würde dieser Raum offen gelassen, so würde er, allmälig durch das nachrückende Erdreich ausgefüllt, unter ungünstigen Umständen nach oben hin Setzungen veranlassen und die so sehr gefürchteten Senkungen von Gebäudefundamenten verursachen. Diesen Uebelstand zu vermeiden, hat der Oberingenieur der Unternehmung J. Greathead in sinnreicher Weise dadurch Abhülfe geschaffen, dass er in jedem Theilstücke der Gussringe eine kleine Oeffnung anbrachte und durch diese einen unter hohem Luftdruck stehenden dünnflüssigen Mörtel aus Liaskalk einpresste, wodurch nicht nur der geschaffene Hohlraum ausgefüllt, sondern auch zugleich die ganze Tunnelröhre mit einer dieselbe gegen Rosten schützenden Hülle umkleidet wurde.

Im thonigen Boden erwies sich diese Methode der Tunnellirung als sehr vortheilhaft. Die Unternehmer machten einst an einem Tag an sechs Angriffsflächen einen Fortschritt von im Ganzen 30,5 *m*, doch betrug das mittlere tägliche Vorrücken nur etwas zu 4 *m*. Es waren aber auch andere als nur thonige Schichten zu durchfahren, und dadurch wurden oft Abänderungen in der Art des Vortreibens bedingt. Bestand der Boden aus Schlamm, Sand oder ganz weichem Thon, so wurde die Herstellung der Kammern vor dem Schild mittelst Pickel und Schaufel aufgegeben. Es wurde dann vor denselben ein Wasserstrom unter hohem Druck durchgetrieben, welcher den Boden löste und ins Innere des Tunnels mitführte. In der Nähe des von einer kleinen Insel in der Themse aus abgeteuften Schachtes machte sich dieser Vorgang ausserordentlich einfach. Durch eine Rohrleitung, welche den Schacht hinunter bis vor Ort führte und hier in dem obern Theil des Schildes ausmündete, wurde Wasser aus der Themse vor diesen geführt; der natürliche Druck der Wassersäule genügte zur Ueberwindung der Widerstände. Aus dem untern Theil des Schildes ging eine ähnliche Rohrleitung durch den Schacht hinauf in die Themse zurück, und es bedurfte nun bloss der Ingangsetzung einer rotirenden Pumpe, welche zudem keinen Druckunterschied, sondern nur die Reibungswiderstände zu überwinden hatte, um den Kreislauf des frischen zufliessenden und des mit den gelösten und weggespülten Bodentheilen geschwängerten Wassers zu unterhalten. Nachdem man weiter vorgedrungen war, erwies sich aber gerade diese Reibung in den nun langen Leitungen als bedeutendes Hinderniss und man war zu einer andern Anordnung gezwungen. Es wurde nun ein in der Nähe der Brust aufgestellter grosser Kessel in den Kreislauf eingeschaltet. Dieser Kessel war von vorn herein mit Wasser gefüllt, welches unter dem nothwendigen Druck erhalten wurde. Von hier aus wurde es in ähnlicher Weise durch eine Pumpe hinter den Schild getrieben, wo durch dasselbe die Lösung der Massen stattfand, die noch unterstützt wurde durch Bewegen von durch den Schild vermittelst luftdichter Abschlüsse gesteckter Stangen. Vom untern Ende des Schildes gelangte das mit erdigen Bestandtheilen beladene Wasser wieder in den Kessel, wo es nach Ablagerung dieser den Kreislauf von neuem antrat. Die im untern Theil des Kessels sich sammelnden Massen verdrängten einen Theil des Wassers und würden den Druck über das gewünschte und zulässige Mass gesteigert haben. Damit dies nicht geschehe, ging vom Kessel aus ein mit Wasser gefülltes Steigrohr rückwärts und durch den Schacht aufwärts nach der Themse. Musste der Kessel von den Erdmassen entleert werden, so wurde er vor allem aus durch Schliessen der Hähne aus dem Kreislauf ausgeschaltet; dann wurden mit Wasser gefüllte Karren so unter den Kessel gefahren, dass am Boden desselben angebrachte Röhren in das Wasser der Karren tauchten. Wurden die Hähne dieser Röhren geöffnet, so sanken die schweren erdigen Bestandtheile in die Karren hinunter, während gleichzeitig das Wasser durch die Röhren aufstieg, den Kessel wieder mit solchem füllte und zum neuen Gebrauch fertig machte. Diese gewiss sinnreich ausgedachte Methode zur gleichzeitigen Ausführung beider Processe, der Entleerung und der Füllung, bewährte sich vollkommen. — Grössere Steine, welche durch den Wasserstrom an das untere Ende des Schildes geschwemmt wurden, konnten hier mit Brecheisen gefasst und soweit zerkleinert werden, dass sie mit dem übrigen Material die Röhren passirten.

Leider konnte die Abbaumethode mittelst des Schildes allein nicht immer beibehalten werden. Als man in die Nähe von Stockwell gelangte, traf man auf eine wasserführende Kies- und Sandschicht, in welcher das Wasser unter dem Druck von $10^1/_2$ *m* Höhe stand. Hier genügte der Schild an und für sich nicht mehr, es musste vielmehr das ganze Tunnelende mit Pressluft gefüllt werden, um den Zutritt des Wassers abzuhalten. Die Erstellung der Luftschleusen und der Compressoren verursachte eine nicht unbedeutende Verzögerung, ohne welche die Bahn früher dem Betrieb hätte übergeben werden können. Mit Zuhülfenahme der Pressluft konnte nun die wasserführende Schicht durchfahren werden, aber freilich mit geringerer Geschwindigkeit, der vielen Schwierigkeiten wegen, die zu überwinden waren. Eine dieser bestand in der grossen Porosität des Kiesbodens der wasserhaltigen Schichten, was zur Folge hatte, dass die Pressluft rasch und in grosser Menge entwich. Um diesen einen grossen Arbeitsaufwand verursachenden Uebelstand zu heben, wurde der Brustverzug mit grosser Vorsicht vorgetrieben und jede entblösste Stelle sofort mit einem Strahl dünnflüssiger Mörtels bespritzt, der die Lücken schliessen sollte. Mittelst dieses Kunstgriffes und unter Zuhülfenahme einer sehr sorgfältigen Zimmerung, welche nur den im Augenblick vom Schild zu durchschneidenden Theil frei liess, erreichte man wieder einen Fortschritt von 1,7 *m* im Tag.

Die Stationen wurden nicht mit Hülfe des Schildes ausgeführt, sie wurden vielmehr in gewöhnlicher Weise ausgezimmert. Einige wurden erst mit dem Schild durchfahren und dann erweitert. Die Station in der City, welche beide Linien aufnimmt, hat $8^1/_2$ *m*, die übrigen haben je 6,1 *m* Durchmesser und sind paarweise vorhanden. Doch stehen immer beide mit dem nämlichen Aufzug und mit den nämlichen Bureauräumlichkeiten in Verbindung.

(Schluss folgt.)

Literatur.

Mittheilungen der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien am eidg. Polytechnikum in *Zürich*. Viertes Heft: Methoden und Resultate der Prüfung der Festigkeitsverhältnisse des Eisens und anderer Metalle. Zusammengestellt von *L. Tetmajer*, Ingenieur, Professor u. s. w. Das vierte Heft der in den Kreisen der Techniker wohl bekannten officiellen Mittheilungen der schweizerischen Festigkeitsanstalt liegt als stattlicher Band von über 300 Seiten Text mit vielen Holzschnitten und 17 angehängten Tafeln vor uns. Es ist nicht unsere Absicht, auf eine Besprechung des reichhaltigen Inhaltes des Werkes näher einzutreten; vielleicht wird es später möglich, gewisse Hauptergebnisse dem Leser vorzuführen. Für jetzt können wir auf diese neueste Veröffentlichung des verdienten Verfassers nur aufmerksam machen und kurz die wichtigsten Aufgaben nennen, welche behandelt werden.

Die ersten Untersuchungen schliessen sich an die der Anstalt in Auftrag gegebenen Bestimmungen der Qualität und der Festigkeitseigenschaften der Erzeugnisse der Eisenwerke de Wendel & Cie. an. Bei den hohen Kosten, welche die Herstellung der nothwendigen, meist grossen Versuchsobjecte für die Anstellung von Festigkeitsproben verursachen, lässt es sich Prof. Tetmajer nämlich angelegen sein, überall da, wo sich bei Erledigung grösserer, programmmässiger Arbeiten dazu Gelegenheit bietet, die den speciellen Interessensphären angepassten Aufträge zu erweitern und zu ergänzen, um auf diese Weise das nöthige Material zur Erörterung wissenschaftlicher Fragen zu gewinnen. Und dass es ihm gelingt, die auftraggebenden Firmen zu so bedeutenden Opfern anzuregen, spricht sowohl für diese selbst wie auch für den hohen Ruf, dessen sich unser Institut im Ausland erfreut. — Einige der Hauptergebnisse der angeführten Arbeit, namentlich die für

den Brückenbau so überaus wichtigen Resultate bezüglich der Knickerscheinungen der Druckstäbe, sind kürzlich nach einem Vortrage des Verfassers in dieser Zeitschrift mitgetheilt worden*). Daneben sei nur noch auf die Biege- und Schlagproben an ganzen vollwandigen Blechträgern aufmerksam gemacht mit den so schönen und lehrreichen Figuren, namentlich 27. Ausserdem bietet aber dieser auch dem Umfang nach bedeutendste Abschnitt noch eine Menge wissenswerther Thatsachen, namentlich über die Qualitäten der untersuchten Eisenarten, wenn auch freilich in wissenschaftlicher Hinsicht das grundlegende Versuchsmaterial für die vom Verfasser abgeleiteten Knickformeln, sowie der Nachweis der Verwendbarkeit des basischen Convertereisens für Constructionszwecke überhaupt, das Bedeutsamste bleiben.

Der folgende Theil beschäftigt sich mit den Festigkeitsverhältnissen der Drahtseile der schweizerischen Drahtseilbahnen. Angesichts der verhältnissmässig grossen Anzahl solcher kommt der Frage nach der Zuverlässigkeit dieser Seile eine nicht kleine Bedeutung zu und wird die übersichtliche Zusammenstellung der Resultate der Prüfung der Drahtseile sowohl, wie auch der einzelnen Drähte lebhaftes Interesse erwecken. Zum Zweck der Prüfung der einzelnen Drähte sind von Prof. Amsler in Schaffhausen zwei sinnreiche Maschinen gebaut worden, welche an Hand von Abbildungen beschrieben sind.

Von Bedeutung für den Brückenbauer ist wieder das folgende Capitel: Ergebnisse der Prüfung der Festigkeit der Lamellenstösse in Eisenconstructionen. Von diesen Ergebnissen wollen wir nur das eine anführen, dass nämlich bei Anwendung einer einseitigen indirecten Stossconstruction mit einer durchlaufenden Zwischenlamelle zur angenäherten Ausgleichung der Spannungszustände mindestens die doppelte Anzahl von Nieten zu beiden Seiten der Stossfuge nöthig war, wie sie sonst bei gleichen Verhältnissen die directe Stossdeckung erfordert hätte. Die Bestätigung, welche eine schon vielfach ausgesprochene Forderung hiedurch findet, lässt in vielen Fällen die Anwendung einer durchgehenden Decklasche als ganz gerechtfertigt erscheinen.

Der letzte Abschnitt beschäftigt sich mit dem Einfluss der Form und der Grösse der Querschnittsflächen auf den Ausfall der Zerreissproben. Es war seit längerer Zeit bekannt, dass mit wechselnden Querschnittsgrössen die Festigkeit der Versuchsstäbe sich zu ändern schien, und hatte daher die München-Dresdener Conferenz übernommen, Licht in die nicht unwichtige Sache zu bringen. Neben verschiedenen andern Experimentatoren hat auch Prof. Tetmajer die Frage an die Hand genommen und veröffentlicht hier seine Ergebnisse, welche die Unhaltbarkeit des zur Zeit gebräuchlichen Verfahrens der Qualitätsbestimmung der Metalle vom Boden der Zerreissversuche aus darthun, sofern nicht für bestimmte Formen und Querschnittsflächen gleichzeitig auch bestimmte Messlängen festgesetzt werden. Der Verfasser schlägt, und wohl mit Recht, vor, die Zerreissproben von den Einflüssen der localen Dehnung beim Bruch zu befreien und nur diejenige zu berücksichtigen, welche beim Eintritt der Einschnürungen erreicht wird (die sog. Bruchdehnung).

Wir haben nur Einzelheiten aus dem reichen Inhalt des vorliegenden Werkes flüchtig streifen können, möchten aber allen denjenigen Technikern, welche mit den Festigkeitsverhältnissen der Baumaterialien zu rechnen haben, dringend rathen, dasselbe einlässlich zu durchgehen; sie werden aus der Fülle des gebotenen Materials so manche Belehrung über die Festigkeitseigenschaften der Metalle ziehen können, welche eben nur der wissenschaftliche Versuch gewähren kann. — Das Buch ist, obgleich im Selbstverlag der eidg. Festigkeitsanstalt erschienen, durch jeden Buchhändler zu beziehen, so lange der geringe Vorrath der nur kleinen Auflage reicht.

Schweizerischer Baukalender. Dieser den schweizerischen Technikern wohlbekannte und fast unentbehrlich gewordene Kalender ist soeben erschienen. Der neue 12. Jahrgang stellt sich in einem etwas anderen mehr brieftaschenmässig aussehenden Umschlag seinen Käufern vor. Von den Aenderungen am Inhalt erwähnen wir die vollständige Umarbeitung des Capitels über Electrotechnik, die Erweiterung der trigonometrischen und Curven-Tabellen, ferner die neuen, der gesteigerten Bauthätigkeit entsprechend angepassten Preisansätze. Wir empfehlen den neuen Jahrgang zu guter Aufnahme.

Insertions-Kalender von Rudolf Mosse. Allen, welche die Presse als Verkündigungsmittel benutzen, möchten wir das Studium dieses seit 24 Jahren regelmässig beim Jahreswechsel herauskommenden nützlichen Handbuches empfehlen, das Herr Mosse seinen Kunden auf den Neujahrstisch legt. Ausser dem bekannten vollständigen Zeitungskatalog und dem Notizkalender enthält der neue Jahrgang als Einleitung eine Reihe werthvoller Winke, wie man zweckmässig annoncirt, eine Kunst, die bekanntlich, wie manche andere auch, erst erlernt werden muss.

*) Nr. 18 und 19 Bd. XVI.

Miscellanea.

Versuche zur Ermittelung der zulässigen Nietschaftlänge. Bei der Berechnung der Brücken, welche die New-York-Lake Erie and Western Railway für ihre neuesten Linien bedarf, mussten der Zunahme der Locomotivgewichte entsprechend vergrösserte Belastungen eingeführt werden. Dabei ergaben sich so bedeutende Querschnittsvermehrungen der Gurte, dass entweder die Kopfbleche breiter gemacht — da sie nicht wohl noch dicker als die bestehenden von 15 und 19 *mm* genommen werden konnten — oder aber andere Querschnittsformen gewählt werden mussten. Um dies zu umgehen und um in Erfahrung zu bringen, wie viele Bleche übereinander genietet werden dürften, d. h. wie gross die Nietschaftlänge gemacht werden kann, ohne dass der Nietschaft aufhört, das Nietloch ganz auszufüllen, hat Ing. M. C. W. Buchholz von dieser Bahngesellschaft einige Versuche angestellt. Es wurden zwei Versuchsstücke angefertigt, indem je neun Bleche aufeinander vernietet wurden. Die Bleche hatten alle 125 *cm* Breite, ihre Länge nahm stufenweise von 55 *cm* auf $7^1/_2$ *cm* ab und zwar wurde der Längenunterschied zweier Bleche je gleich einer Nietschaftstärke gemacht. Man erhielt so die verschiedensten Nietlängen, entsprechend der verschiedenen Anzahl aufeinander genieteter Bleche. Auf jedem Versuchsstück wurden zwei Reihen Nieten angebracht, die eine von Hand, die andere von der Nietmaschine. Die Nietbolzen hatten alle einen Durchmesser von 22,3 *mm*. Die Nietlöcher wurden auf der einen Seite der Versuchsstücke mit dem nämlichen Durchmesser gestanzt und auf 23,7 *mm* ausgerieben, auf der andern Seite wurden sie direct mit dem Durchmesser von 23,7 *mm* gestanzt.

Nach der Vernietung wurden die Versuchsstücke den Mittellinien der Nietlöcher entlang durchgeschnitten, sodass man untersuchen konnte, bis zu welcher Nietlänge die Nietlöcher völlig ausgefüllt waren. Es zeigte sich, dass die Nietschaftlänge nicht grösser sein darf als die fünfmalige Nietschaftstärke und dass überdiess die Löcher bei der Handnietung leicht conisch gemacht werden müssen, wenn mehr als zwei Bleche miteinander zu vereinigen sind.

Dass nun aber die zulässige Nietschaftlänge proportional mit der Nietstärke wachse, sei nicht anzunehmen, weil mit dieser der für die Vernietung nöthige Arbeitsaufwand sehr erheblich wächst; zweifellos gültig ist also das Ergebniss dieses werthvollen Versuches nur für den benützten Nietdurchmesser von 22—23 *mm*.

Feuersicherer Verputz für Decken und Wände. In America wird ein solcher seit einiger Zeit mit Verwendung von Blechtafeln hergestellt. In diese sind in geringen Abständen viereckige Löcher von 16/20 *mm* eingestanzt; die ausgestossenen und etwas umgebogenen Blechtheile bilden die Haftpunkte für den Verputz. Die Blechtafeln werden auf Wände und Decken aufgenagelt und mit Mörtel bekleidet, welcher selbst in dünnerer Schicht als auf den gewöhnlichen Gypslatten ausgezeichnet halten soll. Holzgebäude und einzelne hölzerne Balken sollen auf diese Weise in vortrefflicher Weise gegen Feuer geschützt sein; schon mehrere Hunderttausend Quadratmeter Wand- und Deckenbekleidungen dürften in America nach diesem Verfahren hergestellt sein.

Die Petroleumbeleuchtung der Station Cuxton der South-Eastern-Bahn ist in der Weise eingerichtet worden, dass das Oel den 25 vorhandenen Lampen aus einem höher gelegenen Gefäss durch dünne Röhren beständig zugeführt wird, ähnlich wie sonst Gas; selbstthätig wirkende Ventile erhalten das Oel in den Oelbehältern der Lampen immer in nämlichem Niveau. Ein Füller der einzelnen Lampen mit Oel fällt also ganz weg, die Bedienung beschränkt sich auf das zeitweise Reinigen. Die Regulirung der Flamme geschieht von Aussen vermittelst eines Hebels, und da die Flammen nie ganz abgedreht werden, ist auch kein Anzünden nothwendig, was bei Beleuchtungsanlagen mit unterbrochenem Betrieb von besonderm Werth ist.

Verbesserte Gleitbahn. Herr Maniguet hat die von der Pariser Weltausstellung her bekannte Gleitbahn in verschiedener Hinsicht verbessert und es soll nun nach seinem System eine 60 *km* lange Linie zwischen La Plata und Buenos-Ayres gebaut werden. Das Land ist vollkommen eben und wird keine Kunstbauten nöthig machen. Die Anlage wird zweigeleisig ausgeführt. Hauptsache ist der Reisendentransport, der in Zügen zu vier Wagen mit einem Motorwagen geschehen soll. Die Geschwindigkeit ist auf 80 *km* in der Stunde festgesetzt,

während allfällige Güterzüge nur mit 40 *km* Geschwindigkeit verkehren sollen. Die treibende Kraft wird Electricität sein, die entweder durch seitliche Leitungen zugeführt oder aber aus mitgeführten Sammlern entnommen werden soll.

Einen neuen leichten Bauziegel hat Dr. Erhard von Seutter kürzlich im österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein zu Wien ausgestellt. Nach der Wochenschrift des genannten Vereins hat dieser Ziegel ein specifisches Gewicht von nur 0,8 und er hält laut Prüfungsbescheinigung des technologischen Gewerbemuseums in Wien einen Druck von 111 *kg* pro cm^2 aus, wird somit druckfester als der Durchschnitt der gewöhnlichen Bauziegel. Der Preis dieses Ziegels ist demjenigen der gewöhnlichen gleich, dagegen sind dessen Transportkosten wegen seines geringen Gewichtes kleiner. Der Ziegel sei ausserordentlich porös und mit dieser Eigenschaft wird wohl die Fähigkeit beträchtliche Mengen Wasser aufzusaugen verbunden sein. Wie sich dabei die Frostbeständigkeit verhalten wird, ist noch abzuwarten. —

Der Prix de Montyon für die Abtheilung: Mechanik ist von der Academie der Wissenschaften des „Institut de France" für das Jahr 1890 an Herrn Oberst *Eduard Locher* in Zürich zuerkannt worden und zwar für seine Leistungen und Erfindungen auf dem Gebiete der Mechanik bei Anlage und beim Bau der Pilatusbahn und der Pilatus-Locomotive. Es ist dies eine hohe Auszeichnung, welche an Ausländer nur für ganz hervorragende Leistungen verliehen werden darf und zu welcher wir unserem verehrten Collegen Ingenieur Eduard Locher von Herzen Glück wünschen.

Ausstellung für Müllerei-Einrichtungen in Santiago (Chile). Ein Freund unseres Blattes schreibt uns, dass am 30. October letzten Jahres eine Müllerei-Ausstellung in Santiago eröffnet wurde, an welcher die Schweiz in hervorragender Weise vertreten war. Es waren u. A. vier vollständige Mühleneinrichtungen ausgestellt, von welcher drei von Schweizerfirmen geliefert wurdeu, nämlich:

Eine vollständige Mühle neuesten Systems von A. Millot in Zürich mit einer Leistungsfähigkeit von 10 000 *kg* pro Tag.

Eine vollständige Mühleeinrichtung nach dem System von Ingenieur G. Daverio in Zürich mit einer täglichen Production von 6 000 *kg*.

Eine grosse vollständige Mühle von Maerky Haller & Cie in Aarau, berechnet für eine Leistungsfähigkeit von 12 000 *kg* pro Tag.

Neben diesen drei schweizerischen Mühlen war nur noch eine solche französischer Herkunft (vom Hause Bordier) zur Schau gestellt, die jedoch nur eine Leistungsfähigkeit von 4 000 *kg* pro Tag aufwies.

Ferner waren noch einzelne Maschinen für Müllerei und Bäckereizwecke an der Ausstellung vertreten und unter diesen zeichneten sich wieder die schweizerischen Erzeugnisse vortheilhaft vor den andern aus, wobei namentlich die Aebi'schen Mühlen, durch Fritz Marti in Winterthur aufgestellt, zu erwähnen sind.

Unser Gewährsmann glaubt, dass die grosse Vertretung, welche die schweizerische Maschinenindustrie an dieser Ausstellung gefunden, allgemeine Anerkennung erworben habe und nicht ermangeln werde, vortheilhaft auf den Export schweizerischer Maschinen nach Chile einzuwirken.

Concurrenzen.

Restauration des Denkmals für den Herzog von Braunschweig in Genf. (Vide Bd. XVI S. 128) Eingesandt wurden 13 Entwürfe. 1. Preis (1500 Fr.) Arch. E. Jost aus Vivis in Paris. 2. Preis (500 Fr.) Arch. L. Maréchal in Genf.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Technischer Verein Winterthur.

Generalversammlung Donnerstag den 18. December 1890.

Der Präsident *Otto Bosshard* erstattet den Jahresbericht und giebt einen gedrängten Ueberblick der Thätigkeit des Vereines im verflossenen Jahre; laut demselben besteht derselbe zur Zeit aus 62 Activ- und 6 Ehrenmitgliedern, gegenüber 59 und 6 im vorigen Jahre. Mit warmen Worten gedenkt er besonders des allzufrüh verstorbenen Mitgliedes Herrn *Ernst-Reinhardt.*

Auch dieses Jahr wurde eine Reihe ganz interessanter Vorträge gehalten, als:

Januar 16. u. 30. Die Bundesgesetze über Telephonie und die electrischen Leitungen, von Herrn Nationalrath *Louis Forrer.*

Februar 13. Verschiedenes von der Pariser Weltausstellung, hauptsächlich Werkzeugmaschinen für Handwerker, von Ingenieur *J. Reifer.*

März 13. Project einer Brücke über den Canal zwischen England und Frankreich, von Ingenieur *H. Nabholz.*

April 10. Neuerungen in der Textil-Industrie an der Pariser Ausstellung von Ing. *Otto Bosshard.*

April 24. Ueber die Hafenbauten von Genua, von Ingenieur *Fritz Huber.*

Mai 18. Electrisches von der Pariser Ausstellung, von Ing. *Walter Wyssling.*

October 23. Ueber calorimetrische Untersuchungen an Dampfmaschinen, von Prof. *Frid. Autenheimer.*

November 6. Ueber Locomotiv-Steuerungen, von Ing. *H. Streuli.*

November 20. Ueber Kraftmessungen von Spinnmaschinen, von Ing. *Otto Bosshard.*

December 4. Ueber das schweizerische Präcisionsnivellement, von *Prof. Stambach.*

Ferner fand in Töss eine Sommersitzung statt zur Besprechung der Excursion, welche dann auch am 8. Juni ausgeführt wurde und zwar nach St. Gallen-Gais. Durch ganz besonderes Zuvorkommen des Betriebschefs Herrn Ing. *Sand* war es uns möglich, die überaus interessante Bahn und das Rollmaterial im Detail zu studiren. — Bevor zur Wahl des Vorstandes geschritten wird, werden die beiden um den Verein ganz besonders verdienten Mitglieder Herren Oberst *Hirzel-Gysi* und Director *R. Hoffmann* in Oerlikon zu Ehrenmitgliedern ernannt; dies bedingt eine Ersatzwahl des Vicepräsidenten Herrn Oberst *Hirzel-Gysi*, welche auf Herrn Ing. *J. Schübeler* fällt; im übrigen wird der alte Vorstand bestätigt und es besteht derselbe somit aus:

Ingenieur Otto Bosshard, Präsident.
„ J. Schübeler, Vicepräsident.
„ C. D. Ziegler, Actuar.
„ A. Pfau, Vice-Actuar.
„ Fr. Hoffmann, Quästor.
„ O. Kjelsberg, Beisitzer.

C. D. Z.

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht für eine eidg. Administration ein jüngerer *Maschineningenieur*, der gut zeichnen kann. (763)

Gesucht zur Projectirung von Kunstbauten und zum Canalbau, ein *Ingenieur* mit einigen Jahren Praxis als Assistent. (769)

Gesucht ein im Eisenbahnbau practisch erfahrener *Ingenieur*, als Betriebschef einer Secundärbahn. (771)

Gesucht ein *Bautechniker* zum Betrieb eines bestehenden Musterlagers von Bauartikeln, wo möglich mit etwas Capitalbetheiligung. (772)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
3. Januar	Arch. Kunkler, Rosenbgst. 20	St. Gallen	Hartstein-Arbeiten für das Knaben- und Mädchen-Realschulhaus in St. Gallen.
10. „	E. Maeder, Ing.	Baden (Aargau)	Correction der Ortsverbindungsstrasse Ennetbaden-Hertenstein-Freienwyl.
10. „	Wehrli, Arch., Münsterg. 1	Zürich	Schmiedeisernes Geländer und zwei Portale für den Friedhof in Pfäffikon.
10. „	Turnhalle-Baucommission	Meilen	Sämmtliche Arbeiten für eine neue Turnhalle.
15. „	Baubureau der N. O. B., Glärnischstrasse 35	Zürich	Fünf kleine eiserne Brücken — das Kleinmaterial für den Oberbau eines Geleises von 8 *km* Länge — Brücken- und Gepäckwaagen, Uhren, Glocken und Mobiliar für drei Stationen, Telegraphenanlage, Signaleinrichtungen, Orientirungstafeln und Zeichen, Einfriedigungen, Grünhecken, Barrieren, Marksteine, Oberbauwerkzeuge u. A. m. für den Bau der Linie Dielsdorf-Niederwenigen.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Neues eidg. Post- und Telegraphen-Gebäude in St. Gallen.

Architekten: HIRSBRUNNER & BAUMGART in Bern.

Bd XVII. Revue polytechnique № 2.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland... Fr. 25 per Jahr
Inland.... „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland... Fr. 18 per Jahr
Inland.... „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von **Meyer & Zeller** in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen: *Die Annoncen-Expedition* von RUDOLF MOSSE in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Bd XVII. ZURICH, den 10. Januar 1891. № 2.

Die City- und South-London-Bahn.

(Schluss.)

Aufzüge. Die tiefe Lage der Linie machte gross angelegte Aufzugsvorrichtungen nothwendig, da die Aussicht auf das Treppensteigen Manchen von der Benutzung der Bahn, namentlich der öftern Benutzung am nämlichen Tag, abhalten würde. Die Erfahrungen am Mersey-Tunnel haben gezeigt, dass es möglich ist, grössere Menschenmengen mit Hülfe von hydraulischen Aufzügen zu befördern, und dass sich das Publicum an dieselben leicht gewöhnt und seine Aengstlichkeit bald verliert. Wenn diese Aufzüge ohne Stösse und Störungen rasch und sicher arbeiten, so ist es dem Fahrenden auch gleichgültig, ob die Bahn einige Meter höher oder tiefer liege, und kann man daher wohl sagen, dass dieselben für das Gelingen des Unternehmens von ganz besonderer Bedeutung waren. Auf ihre Ausführung wurde denn auch alle Sorgfalt verwendet; sie sind mit kurzen Worten gesagt in folgender Weise eingerichtet. Jede Station steht durch einen Schacht von 7,6 *m* Durchmesser mit der Strassenoberfläche in Verbindung. Diese Schächte sind, gleich wie die Tunnel, mit eisernen Ringen ausgekleidet. In jedem Schacht bewegen sich zwei halbkreisförmige Kasten, von welchen jeder 50 Passagiere fasst, d. h. halb so viel als zur Besetzung eines Zuges nöthig sind. Bewegt werden die Aufzüge durch Druckwasser von 82 Atm. Druck; es wird von der Endstation Stockwell aus (siehe Fig. 3 letzter Nummer) durch eine Röhrenleitung von abnehmender Weite — anfänglich hat sie 18, am Ende noch 8,3 *cm* Durchmesser — den verschiedenen Stationen zugeführt.

Die Bauart dieser Aufzüge ist derjenigen der Otis-Aufzüge im Eiffelthurm sehr ähnlich. Die Presscylinder sind an der Seite des Schachtes festgemacht; durch Seilrollen und Drahtseile wird die Bewegung dreimal vergrössert. Vier Seile von je 55 *t* Tragkraft tragen den Fahrstuhl, welcher belastet nur $3^1/_4$ *t* wiegt; die Sicherheit gegen Bruch ist demnach eine ungemein grosse, nämlich eine 67fache und die Gefahr eine verschwindende, namentlich wenn man bedenkt, dass noch zwei weitere, die Ausgleichung des Fahrstuhlgewichtes durch ein Gegengewicht besorgende Seile am Fahrstuhl festgemacht sind, welche für sich allein genügen würden, diesen mit Sicherheit zu tragen. Zu allem Ueberfluss sind schliesslich noch mächtige Sicherheits-Fangvorrichtungen am Stuhle angebracht.

Beide Fahrstühle zusammen befördern 100 Personen, eine Zugsladung, in etwa 30 Secunden von der Station an die Strassenoberfläche.

Das Druckwasser mit einem Druck von etwa 82 Atm. wird durch eine von einer 100pferdigen Dampfmaschine

Fig. 5. **Electrische Untergrundbahn in London.**

Zugs-Composition und unterirdische Station.

Fig. 6. **Electrische Untergrundbahn in London.**

Electrische Locomotive. — Ansicht.

Fig. 7. **Electrische Untergrundbahn in London.**

Electrische Locomotive. — Längsschnitt.

getriebene Verbund-Druckpumpe geliefert. Diese besitzt Cylinder von 39 und 76 *cm* Durchmesser mit Taucherkolben vom halben Querschnitt; der Hub beträgt 50,5 *cm*. Der Druck wird durch einen Accumulator, welcher zugleich ein Quantum Druckwasser aufspeichert, auf gleichmässiger Höhe erhalten. Derselbe besteht aus einem Cylinder von 43 *cm* Durchmesser und 5,2 *cm* Höhe (Fig. 3). Ein zweiter solcher Sammler von 24 *cm* Durchmesser und 8,2 *m* Höhe liegt halbwegs zwischen den beiden Endstationen.

Zugkraft. Bei der Einholung der Consession war von vornherein auf die Verwendung von Dampf als Betriebskraft Verzicht geleistet worden. Man hatte damals beabsichtigt, Seilbetrieb anzuwenden. Zwei endlose Seile sollten in die beiden Tunnels gelegt werden, so dass sie im einen hin, im andern zurück liefen, sich aber in entgegengesetzten Richtungen bewegten. Der vordere Wagen des Zuges würde eine Gabel getragen haben, welche das Seil ergriffen und in der Nähe der Stationen wieder verlassen hätte. Die mittlere Geschwindigkeit der Züge würde bei dieser Betriebsweise nur etwa $14\frac{1}{2}$ *km* in der Stunde betragen haben. — Seit Aufstellung dieses Projectes hat die Electrotechnik speciell in Bezug auf Kraftübertragung erhebliche Fortschritte gemacht und die Verwendung der electrischen Energie zur Fortbewegung von Wagen auf Bahnen untergeordneten Ranges, namentlich Tramways, lässt in technischer Hinsicht

Fig. 8. **Electrische Untergrundbahn in London.**

Verbund-Dampfmaschine und Strom-Erzeuger.

wenig mehr zu wünschen übrig, wenn wenigstens die Zuleitung nicht unterirdisch zu geschehen hat. Das bewog die Gesellschaft, ihr früheres Project zu verlassen und die Electricität als Zugskraft zu wählen. Immerhin war bei dieser Beschlussfassung grosse Vorsicht geboten, da die Erfahrungen über die Beförderung eigentlicher Bahnzüge im Grossen mittelst Electricität erst zu machen sind. Glücklicherweise fand sich eine Unternehmerfirma von Weltruf, welche die Erstellung des Projectes und die Lieferung aller electrischen Apparate und Einrichtungen mit der Verpflichtung übernahm, dass die Zugkraftkosten der ganzen Züge nicht 23 Cts. pro *km* überschreiten sollten. Es muss dies als eine äusserst günstige Leistung bezeichnet werden, denn die Zugkraftkosten für einen Pferdebahnwagen betragen in London 33 Cts., diejenigen für einen Zug der District-Bahn 62 Cts. Ob dieser niedrige Ansatz in der Wirklichkeit einzuhalten möglich sein wird, kann freilich erst die Zukunft lehren. Die Namen der für die möglichste Vollkommenheit der electrischen Apparate bürgenden Ingenieure, Dr. S. und Dr. E. Hopkinson bieten jedenfalls in dieser letzten Hinsicht volle Garantie.

Einrichtung der Züge. Jeder Zug besteht aus drei Wagen, welche, wie schon gesagt, 100 Fahrgäste fassen, und aus der electrischen Locomotive; das ganze Gewicht derselben beträgt 30—40 *t*. Die Wagen sind offen und haben zwei seitliche Sitzbänke, ähnlich den Trambahnwagen; doch sind sie etwas breiter. Die innere Höhe beträgt 2,13 *m*, die Länge einschliesslich der beiden vorn und hinten anstossenden Platformen 8,8 *m*. Es sind die sorgfältigsten Einrichtungen für grosse Curvenbeweglichkeit getroffen. So ist der Wagen, von kleinern Einzelheiten abgesehen, getragen von zwei vierrädrigen Drehgestellen. Jedes Rad ist mit einer Westinghouse-Bremse versehen. Die Druckluft für diese Bremsen wird an der Endstation in Stockwell erzeugt und in einem Behälter mitgeführt, welcher das nöthige Quantum für 50 Bremsungen fasst. Da eine Hin- und Rückfahrt nur zwölf solcher benöthigt und da jedesmal bei der Ankunft in Stockwell wieder frisch gefüllt wird, ist jede Gefahr, dass unterwegs ein Mangel an Druckluft eintreten könnte, ausgeschlossen. — Jeder Wagen ist mit vier Glühlichtlampen versehen, welche vorläufig aus dem Hauptstrom gespiesen werden; sollte sich erweisen, dass ein ruhiges Brennen in Folge der Schwankungen dieses Stromes nicht zu erzielen, so würde eine eigene Dynamomaschine mit besonderer Leitung für Beleuchtungszwecke estellt. Auf eine möglichst tadellose Beleuchtung der Wagen — die Tunnel selbst sind gar nicht beleuchtet — wird sehr viel Gewicht gelegt, denn natürlich fällt die Möglichkeit des Lesens bei einer Untergrundbahn schwer ins Gewicht. (Vide Fig. 5 dieser und Fig. 4 (1) letzter Nummer.)

Die electrische Locomotive. Zehn der electrischen Locomotiven, wie sie die Figuren 6 und 7 darstellen, sind schon abgeliefert und vier weitere nahezu vollendet. Jede wiegt etwa 10 *t*. Sie sind durch zwei Achsen getragen; diese bilden zugleich die Achsen der Anker zweier Dynamomaschinen.

Fig. 9. **Electrische Untergrundbahn in London.**

Empfangsgebäude der Station Borough-High-Street.

d. h. unmittelbar auf die Radachsen sind die Anker aufgebaut. Erstere werden also ganz unmittelbar ohne Zwischenschaltung irgendwelcher Uebersetzungen. von der Dynamomaschine angetrieben. Die beiden Achsen arbeiten demnach auch vollständig unabhängig von einander. Die in Serien gewickelten Anker machen bei einer Geschwindigkeit von 24,2 *km* i. d. Stunde 190 Umdrehungen in der Minute. Doch kann die Geschwindigkeit auf 40—42 *km* gesteigert werden; die mittlere Fahrgeschwindigkeit der Züge einschliesslich der Aufenthalte soll dagegen wirklich 24 *km* i. d. Stunde betragen. — Die disponibele grösste Arbeitsleistung einer Locomotive beträgt 100 HP.; wird eine kleinere benöthigt, so werden mit Hülfe eines einfachen Schaltgriffes Widerstände eingeschaltet. Diese bestehen zum Theil aus Gusseisenplatten, zum Theil aus Drahtrollen, die seitwärts an der Locomotive angebracht sind. Ein zweiter Umschalter kehrt die Magnetpole um und wechselt so die Drehrichtung der Achsen und damit die Bewegungsrichtung der Fahrzeuge.

Die Leitungen. Die Stromzuführung geschieht durch eine in der Mitte des Geleises verlegte Stahlschiene in Rinnenform. Aufgenommen wird der Strom durch drei schwere Contactschlitten, welche sich jeder Unebenheit des Leiters anpassen können. Zur Rückleitung sind die Fahrschienen benutzt. Damit aber die Spannung auf die ganze Länge möglichst nahe auf der normalen von 500 Volt erhalten bleibe, folgen noch vier Speiseleitungen aus Kupferdraht der Bahn, welche von Zeit zu Zeit mit dem stählernen Hauptleiter verbunden sind. Dieser ist durch Glas-Isolatoren getragen und die Isolirung soll eine so vollständige sein, dass die

Ableitung bei der vollen Spannung von 500 Volt 1 Ampère nicht überschreite. (Vide Fig. 4 (2) letzter Nummer.)

Stromerzeuger und Kraftmaschinen. Die Stromerzeugung geschieht an der Endstation in Stockwell. (Fig. 3 und 8.) Hier sind drei Edison-Hopkinson-Dynamos aufgestellt, jede von einer 375 HP. indicirenden Verbund-Dampfmaschine angetrieben. Diese von J. Fowler & Cie. in Leeds gebauten Maschinen besitzen Cylinder von 43 und 69 *cm* Durchmesser, einen Hub von 69 *cm* und machen 100 Umdrehungen in der Minute. Jeder Cylinder hat ein besonderes Expansions-Ventil, welches Füllungen zwischen 0 und $^3/_4$ erlaubt. Wilson-Hartwell-Regulatoren und Schwungräder von 4,3 *m* Durchmesser sorgen für einen gleichmässigen Gang der Maschinen. Der Antrieb der Dynamos erfolgt durch Gliederketten, welche die Triebrollen auf drei Viertel ihres Umfanges umfassen.

Der Dampf wird in sechs Lancashire-Kesseln von 2,13 *m* Durchmesser und 8,5 *m* Länge erzeugt. Der Dampfdruck beträgt nahezu 10 Atm.; das Speisewasser wird in zwei Vorwärmern, welche allen Abdampf erhalten, vorgewärmt.

Der Anker des Edison-Hopkinson-Stromerzeugers ist aus Kupferbarren gebildet, jeder Anker hat ein Gewicht von 2 *t*, die ganze Maschine ein solches von 17 *t*.

Der Comutator besteht aus gehärteten Kupferstreifen mit Mica-Isolirung. Die Magnete sind ausserordentlich massig; ein Schenkel mit seinem Polschuh wiegt 4 *t*, der Bügel 3 *t*. Bei 500 Volts Spannung und einer von jeder Maschine gelieferten Stromstärke von 450 Ampères beträgt der electrische Nutzeffect 96 %, derjenige der ganzen Kraftanlage, welchen man als Verhältniss der geleisteten electrischen Arbeit zu der in den Dampfcylindern indicirten bezeichnen kann, 75 %. Von den Dynamos aus geht der Strom zu einem einfachen Umschalter im Maschinenraum und von hier aus in die vier Speiseleitungen; ein automatischer Ausschalter und ein eingelegter Widerstand verhindern die schädlichen Wirkungen eines Kurzschlusses.

Neues eidgenössisches Post- und Telegraphen-Gebäude in St. Gallen.

Architekten: Hirsbrunner & Baumgart.

Legende für den Concurrenz-Grundriss.

a. Brief-Bureau.
b. Fahrpost-Büreau.
c. Mandat-Bureau.
d. Briefträger-Zimmer.
e. Telegramm-Aufgabe.
f. Schalterhalle.
g. Wartzimmer für die Postreisenden.
h. Remise für die Postwagen.
i. Remise für die Handwagen.
k. Waschküche und Zugang dazu.
l. Aborte.
m. Diensttreppe.
n. Privatwohnung-Treppe.
o. Innerer Hof.
p. Posthof.

Legende für den ausgeführten Grundriss.

1 Schalterhalle.
2 Briefpost-Bureau.
2' Americanisches Brieffach (in der Brüstung: Heizkörper).
3 Briefträger-Zimmer.
3' Guichet-Thüre.
4 Mandat-Büreau.
4' Raum für das Publicum.
5 Vorplatz.
6 Garderobe.
7 Remise für die Handwagen.
8 Remise für die Postwagen.
9 Fahrpost-Bureau.
10 do.
11 Fahrpost-Decartirung.
12 Factoren.
13 Durchfahrt.
14 Wartzimmer für die Postreisenden.
15 Telegramm-Aufgabe-Bureau.
15' Telegramm-Aufzug (liegt in der Mauer links vom Schrank).
16 Raum für das Publicum.
17 Innerer Hof.
18 Oblicht für den Heizraum (Glasplatten-Boden).
19 Haupttreppe.
20 Treppe.
21 Treppe.
22 Waschküche.
23 Aborte.
H = Heizkörper (System Bechem & Post).

1:400

Schnitt.

1:1000

Grundriss vom Erdgeschoss nach dem Concurrenz-Entwurf von Arch. G. Hirsbrunner.

1:600

Grundriss vom Erdgeschoss nach der Ausführung.

Betrieb. Es ist das Mögliche gethan worden, um die Stationen, die bei Untergrundbahnen Sommers wie Winters ein unangenehmer Aufenthaltsort und Warteraum sind, so wohnlich wie möglich zu machen. Da in London Alles mit der Zeit schwarz und schmutzig wird, sind die Wände so viel wie möglich mit weissen Ziegeln verkleidet worden, die unter der künstlichen Beleuchtung ein angenehmes Licht ausstrahlen und von Zeit zu Zeit, wenn durch Russ geschwärzt, mit Wasser abgespühlt werden können. — Mit Ausnahme an den beiden Enden sind Einsteig- und Aussteigstationen getrennt, jede besitzt ihren besondern Bahnsteig. Nur die Aufzüge liegen, wie früher schon erwähnt, beisammen. Die Ankommenden gehen durch ein Drehkreuz, zahlen ihre zwei Pence, gleichgültig wie weit sie zu fahren beabsichtigen, und befinden sich der Thüre des Aufzuges gegenüber. Aus diesem tretend, finden sie ihren Bahnsteig, ohne die Abgehenden zu kreuzen, welche auf einem besondern Weg zum Aufzug gelangen. Das Aussehen der überirdisch angelegten Empfangs-Gebäude ist aus Fig. 9 ersichtlich.

Zehn Züge werden immer gleichzeitig den Verkehr vermitteln. Zur Sicherung derselben sind alle Stationen mit Blocksignalen etwas abgeänderter Bauart versehen. Die Hebel sind zum Theil electrisch mit den Signalen verbunden derart, dass sie erst geöffnet werden können, wenn die Maschine den zum Signal gehörenden Taster passirt hat, wodurch selbstthätig dem Wärter ein Zeichen gegeben wird.

Eine Unannehmlichkeit werden die Reisenden mit in Kauf nehmen müssen, den ziemlich grossen Lärm nämlich, den die Fahrt in den ganz aus Eisen hergestellten Tunnel verursachen muss. Er soll nicht derart sein, dass nicht nebeneinander Sitzende sich unterhalten könnten, auch soll man sich rasch daran gewöhnen. Sollte es sich als wünschenswerth herausstellen, so wäre es nicht unmöglich, durch Abänderung der Contactschlitten die Geräusche etwas zu mässigen.

Damit haben wir in kurzen Zügen die Beschreibung eines der interessantesten Bauwerke der neuern Ingenieurkunst gegeben, uns an frühere und neueste Veröffentlichungen im „Engineering" haltend, dessen Verleger uns in der zuvorkommendsten Weise zur Benutzung ihrer Zeitschrift ermächtigt haben, wofür wir ihnen hier unsern besten Dank aussprechen. Zu den Figuren 3, 6, 7, 8 haben wir die Darstellungen aus „Engineering" und zu Fig. 1, 2, 4, 5 und 9 solche aus der „Scientific American" benutzt. Einlässlichere Beschreibungen der einzelnen Theile — und alle bieten des Neuen und Lehrreichen überraschend viel — sind für die Zukunft in Aussicht gestellt.

Zum Schluss seien noch die hervorragenden Männer genannt, welche sich bei diesem kühnen und durchdachten Werk ausgezeichnet haben. An der Spitze des ganzen Unternehmens steht der Oberingenieur J. H. Greathead, der Erfinder der Tunnelabbaumethode mittelst des nach ihm benannten Schildes und all der vielen mit derselben verbundenen sinnreichen Einzelheiten, die wir nur zum Theil aufgeführt haben. Ihm standen zur Seite die Ingenieure Schute und Mott. Der architektonische Theil der Bauten ist das Werk des Herrn Figgis. Erster Unternehmer war Herr E. Gabbutt aus Liverpool, der aber aus Gesundheitsrücksichten zurücktrat und durch die Firma W. Scott & Cie. in Newcastle-upon-Tyne ersetzt wurde. Die hydraulischen Einrichtungen sind vom Hause Armstrong, Mitchell & Cie. geliefert worden, die electrischen, wie schon erwähnt, von Mather & Platt in Salford, welche auf dem Bauplatz durch Herrn Grindle vertreten waren.

Das neue eidg. Post- und Telegraphengebäude in St. Gallen.

Architekten: Hirsbrunner & Baumgart in Bern.

(Mit einer Lichtdruck-Tafel.)

II.

Nach diesem Rückblick wollen wir nun auf die Beschreibung des Baues selbst eintreten. Wir thun dies an Hand von Daten, die uns von Herrn Arch. *E. Baumgart* in Bern, dem einstigen Antheilhaber der durch den Tod *Hirsbrunners* erloschenen Architekturfirma Hirsbrunner & Baumgart, in verdankenswerther Weise zur Verfügung gestellt worden sind.

Ausser der dieser Nummer beigelegten Lichtdruck-Ansicht der Süd-Ost-Façade haben wir auf Seite 9 den Schnitt nach der Mittelachse, sowie die Erdgeschoss-Grundrisse des Concurrenz-Entwurfes und der nachherigen Ausführung vergleichend nebeneinandergestellt, um aus den letzteren die Abänderungen in der Ausführung leichter zu ersehen. Die anderen Grundrisse werden später folgen.

Die wesentlichen Planabänderungen der definitiven Ausführung gegenüber dem Concurrenzproject sind folgende:

Verlegung des Briefträgerbureaus, welches laut Programm in directer Verbindung mit der Schalterhalle verlangt war, auf die Seite gegen die Kornhausstrasse;

Verlegung der Haupttreppe in die Achse der Halle, zwecks nachträglich verlangter Vergrösserung und besserer Beleuchtung des Telegramm-Aufgabelocals;

Vergrösserung des Fahrpostlocals um 50 m^2, sowie Weglassung des II. Stockwerkes im Mittelbau der Südostfaçade, um den nach dem innern Hof gelegenen Bureaus mehr Licht und Sonne zuführen zu können. (Siehe beil. Tafel.)

Im Erdgeschoss sind sämmtliche Diensträume, im I. Stockwerk die Bureaus der Postdirection und Telegrapheninspection mit dem Apparatensaale untergebracht. Im II. Stockwerk befinden sich im Mittelbau die Wohnung des Hauswarts und disponibele Räume für die Telephoncentralstation, der übrige Theil ist zu vier confortabelen Privatwohnungen eingerichtet. Der grosse Saal im Mittelbaudach, sowie auch der grösste Theil des Dachbodens dienen zu Archiv- und Magazinzwecken.

Mit den Fundationsarbeiten (Pfählung und Betonirung) wurde am 14. August 1885 begonnen und trotz des ungünstigen Baugrundes war es möglich, die in Rorschacher-Bruchsteinen ausgeführten Kellermauern bis Unterkant Sockel auf 15. November 1885 fertig zu stellen. Das Gebäude ruht auf ungefähr 1200 Pfählen von 5—6 *m* Länge, deren Köpfe 0,15 *m* in den Fundamentbeton eindringen; ein eigentlicher Pfahlrost wurde nicht gemacht. Die Façaden stehen auf einem Hartsteinsockel von Solothurner Kalkstein; die Hauptfaçade ist ganz in blauem Ostermundigersandstein verkleidet und mit Bruchstein hintermauert, während an den übrigen Façaden aus Sparsamkeitsgründen nur die Fenstereinfassungen in Bernerstein aufgeführt wurden. Das Dach ist mit belgischen Doppelschiefern und ein kleinerer Theil, gegen den Hof, mit Holzcement eingedeckt.

Der Hauptraum des Gebäudes, der einzige, auf den die Architekten etwas verwenden durften, ist die Schalterhalle. Dieselbe liegt in der Mitte der Nordfaçade und hat einen Flächeninhalt von 103 m^2. Links sind die Schalter für die Briefpost mit den americanischen Brieffächern, die von 112 im alten Gebäude im Neubau auf 264 vermehrt wurden. Ein über diesen Fächern angebrachter Mechanismus zeigt dem in der Halle wartenden Publicum an, wenn die Fächer bedient sind. Rechts sind die Schalter für die Fahrpost, die Postreisenden und die Reclamationen, hinten links das Mandatbureau, in der Mitte die Haupttreppe für die Bureaus und rechts die Telegrammaufgabe, welch' Letztere mit dem im ersten Stock liegenden Apparatensaal durch einen Depeschenaufzug verbunden ist.

(Fortsetzung folgt.)

Statistik
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich

(Wintersemester 1890/91).

Abtheilungen der polytechnischen Schule.

I.	Bauschule	umfasst	gegenwärtig	$3^1/_2$	Jahrescurse,	
II.	Ingenieurschule	„	„	$3^1/_2$	„	
III.	Mechanisch-technische Schule	„	„	$3^1/_2$	„	
IV.	Chemisch-technische Schule	„	„	3	„	[1])
				2	„	[2]).
VA.	Forstschule	„	„	3	„	
VB.	Landwirthschaftliche Schule	„	„	$2^1/_2$	„	
VC.	Culturingenieurschule	„	„	$3^1/_2$	„	
VI.	Fachlehrer-Abtheilung	„	„	4	„	[3])
				3	„	[4])

I. Lehrkörper.	Abtheilung I	II	III	IV	V A	V B	V C	VI	Summa
Professoren:									
1. speciell für Fachschulen . .	5	6	5	3	3	3	1	—	
2. für Naturwissenschaften . .	—	—	—	—	—	—	—	7	
3. für mathemat. Wissenschaften	—	—	—	—	—	—	—	7	55 (54)*
4. für Sprachen, Literaturen, Kunstfächer, histor., politische u. Militär-Wissenschaften . .	—	—	—	—	—	—	—	15	
Honorarprofessoren u. **Privatdocent.**									43 (42)
Hülfslehrer und **Assistenten.**									
1. speciell für Fachschulen . .	1	3	3	6	—	5	—	—	
2. für Naturwissenschaften . .	—	—	—	—	—	—	—	3	28 (28)
3. für mathemat. Wissenschaften	—	—	—	—	—	—	—	6	
4. für Sprachen	—	—	—	—	—	—	—	1	
Gesammtzahl des Lehrerpersonals	—	—	—	—	—	—	—	—	116
(Von den Honorarprofessoren und Privatdocenten sind 10 zugleich als Assistenten und Hülfslehrer thätig.)									

II. Studirende.	Abtheilung I	II	III	IV	V A	V B	V C	VI	Summa
1. Jahrescurs	20	47	74	55	6	9	1	13	225
2. "	14	40	41	54	10	13	1	8	181
3. "	5	36	50	43	4	12	1	11	162
4. "	4	41	40	—	—	—	—	1	86
Summa	43 (31)	164 (162)	205 (176)	152 (144)	20 (20)	34 (40)	3 (4)	33 (33)	654 (610)
Für das Wintersemester, resp. das Schuljahr 1890/91 wurden neu aufgenommen	18	47	72	55	6	9	1	15	223
Studirende, welche die Fachschule bereits absolvirt hatten, liessen sich neuerdings einschreiben. .	—	4	1	9	—	1	—	1	16
Schüler früherer Jahrgänge . . .	25	113	132	88	14	24	2	17	415
Summa	43	164	205	152	20	34	3	33	654
Von den 223 neu Aufgenommenen hatten, gestützt auf ihre vorgelegten Ausweise über ihre Vorstudien, Prüfungserlass:	7	23	35	34	1	5	—	11	116
Von den regulären Schülern sind aus									
der Schweiz	28	65	102	57	18	24	2	25	321
Russland	—	16	22	41	1	3	—	5	88
Oesterreich-Ungarn	4	9	18	15	1	—	—	1	48
Deutschland	4	7	13	13	—	3	1	1	42
Rumänien	1	24	8	5	—	—	—	—	38
Italien	3	8	25	1	—	—	—	—	37
Nord- und Südamerica . . .	3	5	4	2	—	2	—	—	16
Griechenland	—	10	1	3	—	1	—	—	15
Frankreich	—	4	1	5	—	—	—	—	10
Bulgarien	—	6	2	1	—	1	—	—	10
Grossbritannien	—	1	2	5	—	—	—	—	8
Scandinavien	—	—	4	—	—	—	—	1	5
Türkei	—	3	1	1	—	—	—	—	5
Dänemark	—	2	2	—	—	—	—	—	4
Holland	—	1	—	2	—	—	—	—	3
Kleinasien	—	2	—	—	—	—	—	—	2
Spanien	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Portugal	—	1	—	—	—	—	—	—	1
	43	164	205	152	20	34	3	33	654

Als *Zuhörer* haben sich für einzelne Fächer an den Fachschulen hauptsächlich aber für philosophische und naturwissenschaftliche Fächer einschreiben lassen 280 (247)

[1]) Technische Richtung. [2]) Pharmaceutische Richtung.
[3]) Mathematische Richtung. [4]) Naturwissenschaftl. Richtung.
*) Die in Klammern beigesetzten Zahlen beziehen sich auf das Vorjahr.

wovon 97 Studirende der Universität sind. Dazu 654 (610) regelmässige Schüler ergibt als Gesammtfrequenz im Wintersemester 1890/91 . . . . 934 (857)

Zürich, im December 1890.

Der Director des eidgen. Polytechnikums:
W. Ritter.

Miscellanea.

Ueber den Einfluss der Neigung der Wand auf die über einen freien Ueberfall abfliessende Wassermenge sind von *Bazin* neuerdings Versuche angestellt worden. Die untere Begrenzungsfläche des überfliessenden Wasserkörpers steigt hinter der Ueberfallskante um einen gewissen Betrag $\triangle h$ in die Höhe und neigt sich erst in einiger Entfernung nach abwärts. Es ist von Prof. Boussinesq die Aussicht ausgesprochen worden, dass die Ueberfallsmenge nicht von der Höhe h des Wasserspiegels über der Ueberfallskante, sondern von der Höhe $h - \triangle h$ abhängig sei und auf diesen Gedanken gestützt hat er für die überfliessende Wassermenge die Formel abgeleitet

$$Q = 0{,}5216 \sqrt{2g}\,(h - \triangle h)^{3/2} = 0{,}5216 \left(1 - \frac{\triangle h}{h}\right)^{3/2} \cdot h \sqrt{2 g h}.$$

Messungen ergaben, dass bei gleicher Höhe h_1 des Wehres über dem Gerinnboden der überfliessende Wasserkörper im Aufriss immer geometrisch ähnlich bleibt und zwar sind die entsprechenden Massgrössen alle proportional der Höhe h des Oberwassers über der Ueberfallskante. Mit wechselndem Werth von h_1 dagegen ändert sich auch die Form des Wasserkörpers, da die Geschwindigkeit der zufliessenden Wasserfäden bei gleicher Ueberfallshöhe eine andere wird. — Bazin hat diese Versuche ergänzt für schiefgestellte Wehrwände. Die untersuchten Wehrhöhen betrugen 0,35, 0,5, 1,13 m und der Wand wurden Neigungen ertheilt, deren Tangenten von der Horizontalen aus gemessen betrugen $^1/_1$, $^3/_2$, $^3/_1$ gegen das Oberwasser hin und $^3/_1$, $^3/_2$, $^1/_1$, $^1/_2$, $^1/_4$ gegen das Unterwasser hin. Es hat sich ergeben, dass in der That die Grösse $\triangle h$ abnimmt, wenn die Wehrwand aus der nach oben geneigten Richtung in die nach unten geneigte übergeht und zwar ist die Abnahme in gewissen Grenzen wirklich dem Ausdruck

$$\left(1 - \frac{\triangle h}{h}\right)^{3/2}$$

proportional; mit abnehmendem $\triangle h$ nimmt natürlich die überfliessende Wassermenge zu. Da aber die Messung der Grösse $\triangle h$ unbequem und wol nur selten ausführbar wäre, hat Bazin die Neigung der Wand selbst eingeführt und die allgemeine Formel

$$L = m\, b\, h \sqrt{2 g h},$$

in welcher m den Coefficienten für die verticale Wand bedeutet, mit einem Factor α versehen, der sich auf die Neigung der Wand bezieht und dieselbe also geschrieben:

$$Q = \alpha\, m\, b\, h \sqrt{2 g h}.$$

Auch die Dicke e des Strahles über der Kante, in der Lothlinie gemessen, und das Verhältniss derselben zur Höhe h des Oberwasserspiegels wie noch andere Massverhältnisse sind bestimmt worden, welch' letztere aus der Original-Mittheilung entnommen werden mögen.*) Wir wollen hier nur die Werthe des Coefficienten α der Neigung und das Verhältniss $\frac{e}{h}$ wiedergeben.

Neigung der Wand gegen die Horizontale		α	$\frac{e}{h}$
nach aufwärts	$^1/_1$	0,93	0,87
	$^3/_2$	0,94	0,865
	$^3/_1$	0,96	0,86
senkrechte Wand		1,00	0,855
nach abwärts	$^3/_1$	1,04	0,84
	$^3/_2$	1,07	0,82
	$^1/_1$	1,10	0,80
	$^1/_2$	1,12	0,75
	$^1/_4$	1,09	0,67

Von der Neigung $^1/_2$ nach abwärts zu scheint also die überfliessende Wassermenge wieder abzunehmen; ihren Grösstwerth erreicht sie bei einer Neigung der Wand nach abwärts von etwa 20° gegen die Horizontale.

*) Annales des Ponts et Chaussées 1890, Seite 9—82.

Ein pyrometrisches Sehrohr wird von der Firma Mesuré & Nouel in den Handel gebracht. Es besteht aus zwei Nicol'schen Prismen und einer dazwischen gestellten senkrecht zur Achse geschnittenen Quarzscheibe. Die Einfallsebenen der beiden Nicol stehen senkrecht zu einander und würden daher einen durchgehenden Lichtstrahl vollständig auslöschen, wenn nicht die Schwingungsebene des durch den ersten Nicol gegangenen Lichtstrahls durch die Quarzscheibe gedreht würde. Diese Drehung ist proportional der Dicke der Quarzscheibe und ungefähr umgekehrt proportional dem Quadrat der Lichtwellenlänge. Da diese aber mit der Farbe des Lichtstrahles und demnach auch mit dem Hitzegrad des glühenden Körpers wechselt, so wird es möglich, letzteren durch den Drehungswinkel, also zahlenmässig einzudrücken. Gemessen wird der Drehungswinkel durch den zweiten Nicol, der drehbar in der Röhre angebracht ist und einen an einer Theilung sich bewegenden Zeiger trägt. Beim Drehen dieses „Analysator" genannten zweiten Nicol'schen Prismas gelangt man an eine Stellung, welcher ein rascher Farbenwechsel von grün in roth entspricht, sobald noch um einen sehr kleinen Betrag weiter gedreht wird. Dazwischen liegt aber eine leicht wahrnehmbare, citronengelbe Uebergangsfarbe, welche als Merkzeichen dient. Der Zeiger gibt in dieser Stellung die Temperatur des glühenden Körpers an, von welchem die beobachteten Lichtstrahlen ausgehen. In der Hütte zu Montluçon und anderwärts ist folgende Scala festgelegt worden, die natürlich noch vervollständigt werden kann:

Grade des Quadranten:	Temperatur:	Farben der Poullet'schen Scala:
33°	800° C	beginnend kirschroth,
40°	900° C	kirschroth,
45°	1000° C	hellkirschroth,
52°	1100° C	dunkelorange,
61°	1200° C	hellorange,
62°	1300° C	weiss,
66°	1400° C	schneeweiss,
69°	1500° C	blendendweiss.

Das Instrument wird sehr gelobt und hat sich in dem einen Jahre, seit welchem es im Handel ist, in einer grossen Anzahl von Eisenhütten u. s. w. Eingang verschafft.

Stahlschienen. Die deutschen Eisenwerke haben sich bekanntlich s. Z. zu einem Ring zusammengeschlossen, um unter Anderm auch aus dem aufgestellten Princip: „Schutz der nationalen Arbeit" möglichsten Nutzen zu ziehen. Da in Folge dieses von staatswegen proclamirten Schutzes im Inland die ausländische Concurrenz unmöglich aufzukommen vermochte, war es den deutschen Hütten auf der andern Seite möglich, bei Ausschreibungen ausserhalb des Deutschen Reiches jede Concurrenz, selbst die englische, niederzukämpfen, da der Profit im eigenen Land den Verlust bei Lieferungen nach auswärts mehr als aufwog.

So war es denn auch den schweizerischen Bahngesellschaften in den letzten Jahren möglich, ihre Schienenlieferungen zu ganz ungewöhnlich niedrigen Preisen zu vergeben, ohne deshalb betreffs Qualität irgend welchen Nachtheil befürchten zu müssen.

Das dürfte nun in Zukunft wesentlich anders werden. Dem Princip des Schutzes der nationalen Arbeit scheint nämlich an massgebender Stelle nicht mehr bis in seine äussersten Consequenzen gefolgt werden zu wollen. Im December vergangenen Jahres hat nämlich die preussische Eisenbahndirection Magdeburg die Lieferung von 8500 *t* Stahlschienen der englischen Firma Bolckow Vaughan & Cie. zugeschlagen und zwar zum Preise von 172 Fr. die Tonne franco Magdeburg. Rechnet man hievon ab Zoll und Fracht, so verbleiben rund 130 Fr. Die englischen Notirungen zu jener Zeit waren im Mittel 134.

Die bayerische Staatsbahnverwaltung war einige Wochen früher schon in gleicher Weise vorgegangen und hatte eine grössere Eisenlieferung an ein ausserdeutsches Haus vergeben.

Die Wirkung dieser beiden Vorgänge war denn auch eine sofortige: Die deutschen Notirungen gingen zurück. Es ist kaum anzunehmen, dass die deutschen Hütten ihren ausländischen Concurrenten gegenüber das Feld räumen werden; es zu behaupten, werden sie aber wol oder übel ihre Preise entsprechend ansetzen müssen. Damit hört dann aber auch das Niederconcurriren ausserdeutscher Werke bei ausserdeutschen Lieferungen wol von selbst auf. Das mag für die schweizerischen Bahngesellschaften financiell unangenehm sein; vom Standpunkte einer loyalen und gesunden Concurrenz aus aber ist der Entscheid der erwähnten Staatsbahnen entschieden zu begrüssen.

Die electrische Untergrundbahn in London ist gegen Ende letzten Monates dem öffentlichen Verkehr übergeben worden. Die Behauptung des Herrn *Dr. Richard Eisenmann* in der „Electrotechnischen Zeitschrift" vom 26. December, dass man auf dieser Bahn überhaupt noch nicht fahren könne und dass es eine offene Frage sei, wann dies „dermaleinst" der Fall sein werde, kann man deshalb füglich dahin stellen, wohin sie gehört. Die deutsche electrotechnische Industrie nimmt einen solchen Rang ein, dass sie es nicht nöthig hat, durch eine abschätzige Beurtheilung auswärtiger Erfolge in ein besseres Licht gerückt zu werden, wie dies in der erwähnten Correspondenz des Herrn Dr. Eisenmann thatsächlich versucht wird.

Druckluft-Einrichtung in Wien. Die Tagesblätter melden, dass der Wiener Gemeinderath der Internationalen Druckluft- und Electricitäts-Gesellschaft das Recht ertheilt habe, in den städtischen Strassen Druckluft- und electrische Leitungen zur Kraftversorgung zu legen und zu benützen.

Telephonverbindung zwischen London und Manchester. Durch die National Telephone-Company ist zwischen London und Manchester eine Telephonleitung von 330 *km* Länge erstellt worden; die Verständigung auf derselben soll nichts zu wünschen übrig lassen, indem die Sprache sehr klar und scharf übermittelt werde.

Concurrenzen.

Marktplatz in Basel. Zur Erlangung von Entwürfen für die Gestaltung des Marktplatzes in Basel und für ein an demselben zu errichtendes Verwaltungsgebäude eröffnet die vom Grossen Rathe des Cantons Basel-Stadt niedergesetzte Commission unter den schweizerischen und in der Schweiz niedergelassenen Architekten einen Wettbewerb, auf dessen Programm wir erst in einer der nächsten Nummern eintreten können. Termin: 31. März a. c. Zur Prämiirung der drei besten Entwürfe sind 5000 Fr. zur Verfügung gestellt. Das Programm mit den nöthigen näheren Angaben kann bei der Kanzlei des Baudepartements des Cantons Basel-Stadt bezogen werden.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht für die mechanisch-technische Abtheilung des Polytechnikums ein Assistent für Maschinenconstruiren. (773)

Gesucht ein erfahrener Bahnerhaltungsingenieur für die türkischen Eisenbahnen. (774)

Gesucht für das Bureau eines Maschinenmeisters ein Maschineningenieur als Constructeur. (775)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Neues eidg. Post- und Telegraphen-Gebäude in St. Gallen.

Süd-Ost-Façade.

Architekten: HIRSBRUNNER & BAUMGART in Bern.

Bd XVII. Revue polytechnique № 3.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen: *Die Annoncen-Expedition* von RUDOLF MOSSE in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Bd XVII. ZURICH, den 17. Januar 1891. № 3.

Die inneren Kräfte eines belasteten Stabringes.

Von Prof. *W. Ritter.*

In der Statik der Bauconstructionen stösst man dann und wann auf die Aufgabe, die Spannungen und elastischen Formänderungen zu bestimmen, welche ein geschlossener Ring von Stäben unter dem Einflusse beliebiger äusserer Kräfte erleidet. Abgesehen von den allereinfachsten Fällen lässt sich diese Aufgabe bekanntlich nur dadurch lösen, dass man die elastischen Formänderungen der einzelnen Stäbe berücksichtigt. Nachstehend soll eine allgemeine Lösung der Aufgabe erklärt werden.

Die Gesetze des Gleichgewichts kann man bei einem belasteten Stabringe auf unendlich viele Arten befriedigen. Am übersichtlichsten geschieht dies im Allgemeinen dadurch, dass man die gegebenen Kräfte zu einem geschlossenen Kräftepolygon vereinigt und in das Stabgebilde ein geschlossenes Seilpolygon einzeichnet; dann entspricht jedem durch einen Stab gelegten Querschnitte eine bestimmte Seilpolygonseite, das heisst eine bestimmte Kraft, aus der sich die im Stabinneren herrschenden Zug-, Druck- und Scherspannungen nach bekannten Regeln leicht ermitteln lassen.

Unter den unendlich vielen Seilpolygonen, die sich zeichnen lassen, ist jedoch nur eins das richtige, und um dieses zu finden, müssen die Formänderungen der Stäbe berücksichtigt werden. Zu diesem Zwecke machen wir von den „Elasticitätsellipsen" der Stäbe Gebrauch.

Im ersten Theile meiner „Anwendungen der Graphischen Statik"*) (Nr. 31—34) ist gezeigt worden, dass sich für jeden geradlinigen oder gekrümmten Stab eine Ellipse zeichnen lässt, welche die unter dem Einfluss einer äusseren Kraft eintretende Formänderung auf einfache Weise anzugeben gestattet. Ist der Stab geradlinig, so fällt die grosse Achse dieser Ellipse mit der Stabachse zusammen. Ist ferner der Querschnitt des Stabes constant, so wird die halbe kleine Achse der Ellipse gleich i, gleich dem Trägheitshalbmesser des Querschnittes und die halbe grosse Achse gleich:

$$\sqrt{{}^1/_{12}\; s^2 + \frac{k\,E\,i^2}{G}},$$

worin s die Stablänge, E und G die Elasticitätscoefficienten für Zug und Schub und k einen von der Querschnittsform abhängigen Coefficienten bedeutet. Meistentheils darf der Einfluss der scherenden Spannungen auf die Formänderungen vernachlässigt, das heisst $G = \infty$ gesetzt werden; dann wird die halbe grosse Achse einfach gleich:

$$\sqrt{{}^1/_{12}}\; s = 0{,}289\; s.$$

Bei veränderlichem Querschnitte, sowie bei gekrümmter Stabachse hat man die Elasticitätsellipse ähnlich wie die Centralellipse unregelmässiger Figuren zu ermitteln; doch reichen auch häufig Annäherungswege aus.

Neben der Elasticitätsellipse muss für den Stab noch das sogenannte „elastische Gewicht" bestimmt werden. Es ist bei constantem Stabquerschnitte gleich $\frac{s}{EJ}$, bei veränderlichem Querschnitte gleich der Summe der „Gewichte" der einzelnen Stabelemente.

Sind Ellipse und Gewichte bekannt, so gilt der Satz:

Steht ein Stab unter dem Einflusse einer äusseren Kraft, so dreht sich das eine Stabende gegenüber dem andern um den Antipol der Kraftrichtung bezüglich der Elasticitätsellipse des Stabes, und der Drehungswinkel ist gleich dem elastischen Gewichte des Stabes multiplicirt mit dem statischen Momente der Kraft bezogen auf den Ellipsenmittelpunkt.

*) Verlag von Meyer & Zeller in Zürich, 1888.

Auf Grund dieses Satzes ergibt sich für die gestellte Aufgabe folgende allgemeine Lösung.

Es werde ein aus fünf Stäben zusammengesetztes Polygon von fünf an den Ecken angreifenden, unter sich im Gleichgewicht stehenden Kräften belastet. Diese Kräfte seien mit Hülfe eines Kräftepolygons und eines willkürlich gewählten Poles O zu einem geschlossenen Seilpolygone verbunden worden.

Verschiebt man im Kräftepolygon den Pol O nach O' und zeichnet mit Hülfe von O' ein zweites Seilpolygon, so haben die beiden Polygone bekanntlich eine gerade Linie als Collineationsachse gemein, das heisst je zwei entsprechende Seilpolygonseiten schneiden sich auf ein und derselben Geraden, und diese Gerade läuft parallel zur Verbindungslinie beider Pole.

Es ist klar, dass das zweite Seilpolygon aus dem ersten auch dadurch hervorgeht, dass man zu jeder der fünf Seilkräfte des ersten Polygons die Kraft $OO' = S$ hinzufügt.

Um nun unter den unendlich vielen möglichen Seilpolygonen das richtige zu finden, zeichnen wir zunächst mit Hülfe des willkürlichen Poles O ein beliebiges (in der Figur gestrichtes) Seilpolygon. Dann denken wir uns das Stabpolygon an einer Ecke, beispielsweise am Zusammenstosspunkte der Stäbe 1 und 5, durchschnitten, halten den Anfangspunkt des ersten Stabes fest und verfolgen die Bewegung, welche der Endpunkt des fünften Stabes unter der Wirkung der fünf Stabkräfte ausführt.

Denkt man sich hierbei zunächst bloss einen einzigen Stab, sagen wir den vierten, elastisch, so erfährt das bewegliche Ende des fünften Stabes eine Drehung um den Antipol D_4 der vierten (gestrichten) Seilpolygonseite hinsichtlich der Ellipse des vierten Stabes, und der Drehungswinkel δ_4 ist gleich $G_4\, S_4\, m_4$, wenn G_4 das elastische Gewicht dieses Stabes bedeutet.

In gleicher Weise bestimmen wir für jeden der andern Stäbe den Drehpunkt und den Drehwinkel und summiren hierauf sämmtliche Einzelbewegungen. Diese Summation gestaltet sich am einfachsten dadurch, dass man jedem der Drehpunkte den Werth des Drehwinkels als Belastung beilegt und den Schwerpunkt dieser belasteten Punkte bestimmt. Bei zahlreichen Punkten wird man sich hiebei am besten zweier Seilpolygone bedienen. Es sei D der gesuchte Schwerpunkt und $\delta = \Sigma_1^5\,(G\,S\,m)$ der gesammte Drehwinkel.

Das richtige Seilpolygon wird nun erhalten, wenn man zu den Stabkräften eine Kraft S hinzufügt, welche so gewählt wird, dass sie die besprochene Bewegung wieder rückgängig macht. Da die Kraft S sämmtliche Stäbe des Polygons beeinflusst, so müssen wir noch durch Vereinigung der fünf Stabellipsen die Elasticitätsellipse des ganzen Polygons zeichnen. Dann liegt die Kraft S in der Antipolaren des

Punktes D hinsichtlich dieser Gesammtellipse und ihre Grösse findet sich aus der Beziehung

$$S.m. \Sigma(G) + \Sigma(G S m) = 0.$$

Um das Vorzeichen der Kraft S und der Producte $G S m$ zu finden, lässt man die Pfeile der fünf Stabkräfte im Seilpolygon in ein und derselben Richtung laufen, z. B. in der Richtung der Uhrzeiger, und bestimmt hiernach die Vorzeichen der fünf Drehungswinkel. So fallen in unsrer Figur δ_1 und δ_5 positiv, δ_2, δ_3 und δ_4 negativ aus. Im gleichen Sinne sind auch die betreffenden Drehpunkte zu belasten. Schliesslich hat auch die Zusatzkraft S in der Richtung der Uhrzeiger um den Punkt D zu drehen. Der Pol O muss somit dem Pfeil von S entgegengesetzt verschoben werden.

Als Probe kann gelten, dass die Antipole der richtigen Seilpolygonseiten, mit den Werthen $G S m$ belastet, einander das Gleichgewicht halten müssen. —

Der hiermit beschriebene Weg zur Auffindung der im Innern eines belasteten Stabringes auftretenden Kräfte besitzt allgemeine Gültigkeit. Es können dabei sowol die normalen wie die tangentialen inneren Spannungen berücksichtigt werden. Das erläuterte Verfahren lässt sich ebensowol bei gekrümmten wie bei geradlinigen Stäben, bei solchen mit veränderlichem wie bei solchen mit gleichbleibendem Querschnitte anwenden. Das Verfahren dient also dazu, die inneren Kräfte eines Ringes von beliebiger Form und beliebig veränderlichem Querschnitte zu bestimmen, der von beliebigen äussern Kräften angegriffen wird.

Will man dem Umstande Rechnung tragen, dass die üblichen Formeln zur Berechnung der Spannungen und Formänderungen gerader Stäbe für gekrümmte oder an den Enden schief begrenzte Stäbe nicht genau stimmen, so verschiebe man die Elasticitätsellipse gegen den Mittelpunkt der Krümmung, bezw. gegen den Schnittpunkt der Endflächen um eine Strecke, die gleich ist i^2 getheilt durch die Entfernung vom Krümmungsmittelpunkte.

Auch der Umstand, dass die Spannungsverhältnisse eines Stabes sich in Folge seiner Verbiegung etwas ändern, kann durch eine nachträgliche Correctur berücksichtigt werden. In der Praxis darf man indessen diese beiden secundären Umstände meistens vernachlässigen.

Ist das richtige Polygon gefunden, so lassen sich die inneren Spannungen nach den bekannten Formeln für Zug-, Druck- und Biegungsfestigkeit berechnen. Auch die Formänderung, welche der Ring als solcher erfährt, lässt sich ermitteln. Um nämlich die Relativbewegung zweier beliebiger Punkte des Ringes zu finden, hat man nur nöthig, für die dazwischen liegenden Stäbe die richtigen Drehpunkte zu suchen, mit den entsprechenden Winkeln zu belasten und durch zwei Seilpolygone die Gesammtdrehung zu bestimmen.

In der beschriebenen, allgemein gültigen Weise wird man freilich die Aufgabe nicht immer behandeln. Häufig liegen die Verhältnisse so einfach, dass man unter Vernachlässigung einiger weniger wichtiger Umstände Formeln ableiten kann, welche die Stabkräfte rascher zu bestimmen gestatten als der allgemeine Weg. Aber gerade zur Ableitung dieser Formeln mag das allgemeine Verfahren häufig den geeignetsten Ausgangspunkt gewähren. —

Was das Anwendungsgebiet der besprochenen Lösung betrifft, so sei zunächst an eiserne Brücken mit unten liegender Fahrbahn und oberer Querverbindung erinnert, bei denen eine genaue statische Berechnung nur möglich wird, wenn man den Querträger, die Querverbindung und die beiden Pfosten zusammen als einen aus mehreren Stäben zusammengesetzten Rahmen oder Ring betrachtet. Auch das Einzeichnen der Drucklinie in geschlossene, ringförmige Gewölbe ist eine Aufgabe, deren strenge Lösung auf dem oben angegebenen Wege gefunden werden kann. Ferner eignet sich das Verfahren besonders gut zur Ermittelung der Drucklinie in Bogen oder Gewölben aller Art, welche verschieden gerichtete Kräfte zu tragen haben. Die Widerlager werden hierbei durch einen Stab vom Gewichte null ersetzt. Endlich liesse sich das Verfahren zum Ausgangspunkte einer Theorie der Nebenspannungen machen, d. h. derjenigen Spannungen, welche in den Stäben eines Fachwerkes in Folge der starren Knotenpunkte entstehen.

Seilbahn Territet-Glion. — Längenprofil.

Abänderung des Längenprofils der Seilbahn Territet-Glion.

Für die Territet-Glion-Bahn waren ursprünglich zwei Projecte ausgearbeitet worden. Das eine, welches nachher ausgeführt wurde, führt mit dem bekannten starken Gefällsbruch bis zum Stationsgebäude der Jura-Simplon-Bahn, während das andere Project die untere Station um 36 m weiter zurück an die Berghalde verlegte, eben um diesen Gefällsbruch umgehen zu können. Nach achtjährigem Betriebe wird nun auf Verlangen des Eisenbahndepartements das Längenprofil ziemlich übereinstimmend mit diesem Project umgebaut. Die Gesammtkosten des Umbaues belaufen sich auf etwa 60000 Franken, worin einige Verbesserungen in der Lagerung des Oberbaues, sowie der Wagen inbegriffen sind. Zu dieser Summe kommt der Verlust, der durch die voraussichtlich etwa fünf Monate (3. November bis Anfang April) andauernde Betriebsunterbrechung überhaupt entsteht. Da diese aber in die todte Saison fällt, kann er höchstens zu 10000 Franken geschätzt werden.

Seilbahn Territet-Glion. — Unterbau.

Der Umbau wurde durch verschiedene Uebelstände veranlasst, die in der Folge mit den gesteigerten Anforderungen an die Sicherheit einer Bahnanlage nicht mehr im Einklang standen. Von diesen ist der wichtigste, dass das Befahren des Gefällsbruches die Zuhülfenahme der lebendigen Kraft des Zuges beanspruchte. Um darin nicht stecken zu bleiben, musste diese Stelle je nach dem Belastungsunterschiede der beiden Wagen mit der gefährlichen Geschwindigkeit von 4—8 m in der Secunde befahren werden. Die Bedenklichkeit einer so gesteigerten Fahrgeschwindigkeit hatte sich vor zwei Jahren in deutlicher und beunruhigender

Weise kund gegeben, indem die automatische Bremse des ansteigenden Wagens eingangs des Gefällsbruches sich auslöste und den Zug plötzlich zum Stillstand brachte, wobei die Lagerschrauben der Transmissionsachse dieses Wagens abgescheert und die Achse aus dem einen Lager geworfen wurde. — Die bisherigen automatischen Bremsen besitzen nämlich den Uebelstand, dass sie nicht dem Zahndruck entsprechend wirken; dieser hängt von der Fahrgeschwindigkeit, der Grösse des Gefälles und der Belastung ab, während die Bremskraft constant bleibt. Mit dem neuen Längenprofil wird sowol die Steigungsdifferenz als auch die Belastung vermindert, so dass der Zahndruck in engern Grenzen liegt. — Durch Einschaltung eines Oel- oder Luftkataraktes an das Fallgewicht hat man seither an dieser wie auch an andern Bahnen die automatischen Bremsen zu verbessern gesucht und diesen Zweck auch insoweit erreicht, als damit ein weit ruhigeres und daher gefahrloseres Anhalten erzielt wird.

Das Cabel, das im Gefällsbruch bis zu 3 *m* über dem Oberbau schwebte, musste eingangs der Ausweichungscurven durch eine automatische Seilführung niedergehalten werden, damit das Cabel in den schiefen Rollen die Führung nicht verliere. Dieser automatische Apparat war zwar zuverlässig, aber es mussten vor demselben jeweilen die Wagen momentan angehalten werden, auf dass die Fallen sich einstellen konnten und der Apparat überhaupt nicht beschädigt wurde. Dieses Anhalten war für die Reisenden unangenehm und beunruhigend und beeinträchtigte zudem durch den Zeitverlust die Leistungsfähigkeit der Bahn. Die Schwankungen des schwebenden Cabels verursachten unruhigen Gang der Wagen, wodurch wiederum die Regulirung der Fahrgeschwindigkeit erschwert wurde, was dann zuweilen die Auslösung der automatischen Bremse zur Folge hatte.

Die bedeutende zu überwindende Steigerungsdifferenz von 30—57 % erforderte eine grosse Menge Ballastwasser; die bedeutenden abzubremsenden Kräfte beeinflussten in ungünstiger Weise den ruhigen Gang der Wagen, vermehrten durch die starken Abnutzungsverhältnisse die Betriebsausgaben und begünstigten die Lockerung der treppenförmig gelegten Quadern und der Querschwellensättel.

Das Abfahren der auf 30 und 57 % stehenden Wagen erforderte in Folge der grossen Differenz der Schwerkraftscomponenten die hohe Aufmerksamkeit von Seiten des Bremsers. — Die Ausgaben für Auswechslung der Bremsklötze erreichten durchschnittlich per Jahr die hohe Summe von ungefähr 2100 Franken.

Das neue Project beseitigt nun die genannten Uebelstände in der Weise, dass die Einsteigetreppen um 36 *m* nach Glion zu verlegt werden und mit einer parabolischen Curve eingangs der Ausweichung die Maximalsteigung verbunden wird. Von der Ausweichung bleibt die untere Hälfte unverändert; in die Mitte wird ein der Bahnverkürzung entsprechendes geradliniges Stück Oberbau eingeschoben. Die Aenderung des Längenprofils ist aus nebenstehender Skizze zu ersehen. Die gebrochene Linie bezeichnet das frühere Profil. Dadurch wird durchwegs die gleiche Fahrgeschwindigkeit, sowie ein ruhigerer Gang der Fahrzeuge ermöglicht. Die automatische Seilführung fällt weg und statt 7 m^3 werden nur noch 4,8 m^3 Ballastwasser im Maximum erforderlich sein. Dementsprechend werden ferner die Bremskräfte bedeutend vermindert und die Quadern und Sättel, sowie auch alle übrigen Theile der Anlage mehr geschont. Der Unterbau wird für die umzubauende 230 *m* lange Strecke des Längenprofils bei diesem Anlasse nach der aus den Skizzen ersichtlichen Weise zu verbessern gesucht, während die Construction des übrigen Theils der Bahn unverändert beibehalten wird. Die Mauerrippen werden nicht mehr treppenförmig, sondern glatt und rollscharartig abgedeckt und die Querschwellen sammt Sätteln in kräftigen Betonguss versenkt. — Vom bestehenden untern Stationsgebäude bis zu den Einsteigetreppen führt eine gedeckte Halle.

Auch die Wagen erhalten einige Aenderungen, darunter die Ermöglichung der Bremsbedienung von der obern Plattform aus. Der Führer des aufwärtsfahrenden Wagens kann sich auf diese Weise jeweilen in der Zugsrichtung aufstellen und das Geleise überwachen. Ferner wird der Fassungsraum des Wagens von 32 auf 40 Sitzplätze erhöht, was namentlich auch im Hinblick auf die Fortsetzung der Territet-Glion-Bahn auf die Felsen von Naye geboten erscheint.

Um die Betriebssicherheit namentlich im Winter zu

Neues eidgenössisches Post- und Telegraphen-Gebäude in St. Gallen.

Architekten: Hirsbrunner & Baumgart.

1:600

Grundriss vom ersten Stock nach der Ausführung.

Legende: 1. Kreispostcontrole. 2. Controleur. 3. Kreispostcasse. 4. Raum für das Publicum. 5. Directions-Zimmer. 6. Kreispostdirector. 7. Kreispostkanzlei. 8. Adjunct. 9. Materialabtheilung der Kreispost-Direction. 10. Archiv der Kreispost-Direction. 11. Magazin der Kreispost-Controle. 12. Telegraphen-Inspection. 13. Hughes-Apparate. 14. Apparaten-Saal. 14'. Guichet. 15. Magazin der Telegraphen-Inspection. 16. Batterieküche. 17. Garderobe (Telegraphisten). 18. Posttrain-Inspector. 19. Disponibles Zimmer für die Post-Verwaltung. 20. Corridor. 21. Vorplatz. 22. Haupttreppe. 23. und 24. Treppen. 25. Toilette. 26. Reduit. 27. Aborte (Herren). 28. Aborte (Damen). H. Heizkörper.

1:600

Grundriss vom zweiten Stock nach der Ausführung.

Legende: 1. Reservirt für die Central-Station. 2. Salon. 3. Wohn- und Speisezimmer. 4. Esszimmer. 5. Schlafzimmer. 5'. Cabinet. 6. Vorzimmer. 7. Zimmer. 8. Küche. 9. Badezimmer. 10. Corridor. 11. Wohnzimmer des Hauswarts. 12. Schlafzimmer für den Hauswart. 13. Küche für den Hauswart. 14. Dienstenzimmer für den Hauswart. 15. Haupttreppe. 16. und 17. Treppen. 18. Office. 19. Debarras. 20. Reduit. H. Heizkörper.

erhöhen, wird an die Umleitungsrolle in der obern Station eine Centrifugalbremse angebracht, die eine Ueberschreitung der zulässigen Fahrgeschwindigkeit verhindert, ohne jedoch den Zug anzuhalten. Die geringere Sicherheit des Betriebes im Winter in Folge Vereisung lässt solche Bremsen namentlich für Bahnen mit Winterbetrieb als werthvoll erscheinen, zumal sie einfach und zuverlässig sind.

Das frühere Cabel wird, da dasselbe noch in relativ gutem Zustande sich befindet, wieder verwendet. Es hat seit Eröffnung der Bahn 44050 Fahrten und die bis jetzt noch von keiner schweizerischen Seilbahn erreichte Kilometerzahl von 29337 zurückgelegt. *E. Strub.*

Das neue eidg. Post- und Telegraphengebäude in St. Gallen.

Architekten: Hirsbrunner & Baumgart in Bern.

(Mit einer Lichtdruck-Tafel.)

III. (Schluss.)

Die Wände der Schalterhalle sind ganz in Stuc escayole ausgeführt, der Fries über den Pilastern mit passenden Motiven mosaikartig bemalt. Das durch die Construction in neun Cassetten getheilte, bemalte Plafond enthält folgende Sujets:

Die drei grossen Cassetten: In der Mitte die Telegraphie, links der Handel und rechts die Liebespost.

Die sechs seitlichen Cassetten: Die Bahn-, Gebirgs-, Schlitten- und Schiffs-Post und überdies das Wappen der Eidgenossenschaft und dasjenige der Stadt St. Gallen.

Die Decorationsmalerei der Halle wurde ausgeführt durch die Firma Witt und Ott in Zürich, die Gypser- und Stuccatur-Arbeiten durch W. Martin in Zürich, die Schaltereinrichtung durch Schlossermeister Zwahlen in Lausanne, und die Rollladen zum Abschluss der Schalter durch M. Sieber in St. Gallen.

Zur Verhinderung des Luftzuges an den Schaltern wurde, zur Erhaltung einer möglichst gleichmässigen Temperatur der Halle und der anstossenden Bureaus, der obere Theil der beiden seitlichen Schalterabschlüsse offen gelassen. Da die Halle des Nachts geschlossen wird, sind auswendig an der nordwestlichen Gebäudeecke drei, von Gräser-Schweizer, Kunstschlosser in Rheinau, ausgeführte Briefeinwürfe angebracht, über welchen eine reiche schmiedeiserne Marquise dem Publicum bei schlechtem Wetter Schutz bietet. Die Ausführung der Letzteren wurde Schlossermeister Theiler in Zürich übertragen. Zwei andere Briefeinwürfe befinden sich überdies in der Halle beidseitig der Briefpostschalter.

Den weitaus grössten Theil des Erdgeschosses nimmt die Fahrpost in Anspruch. Mit den vom Bahnhof kommenden Fahrpostgegenständen kann von der Südseite her direct ins Local gefahren und die Wagen daselbst abgeladen werden. Die zum Bahnhof zu spedirenden Gegenstände nehmen ihren Weg durch den inneren und äusseren Hof. Rechts neben der hinteren Durchfahrt ist der Raum für die Factoren, denen zum Aufladen der Pakete theils die Durchfahrt und theils die Glasdächer des inneren Hofes dienen. Die sämmtlichen Bureaus des Erdgeschosses sind vom inneren Hof aus direct zugänglich.

Der allerdings mehr und mehr abgehende, aber immer noch bedeutende Postwagenverkehr spielt sich ganz im äusseren Posthofe ab, und es ist zum Schutz der Reisenden und zum Laden der Postwagen bei schlechtem Wetter im Mittelbau der Südfaçade eine 11 *m* lange, 4 *m* ausladende Marquise angebracht.

Die Rundbogenfenster der Diensträume des Erdgeschosses sind im oberen Theil mit geschmiedeten Gittern, der Untertheil derselben mit eisernen, durchbrochenen Klappladen versehen, wie solche am Bundesgerichtsgebäude in Lausanne, allerdings dort in weit grössern Dimensionen, Anwendung fanden. Zur Ventilation der Räume sind die Oberlichter mit Glasjalousien versehen. —

Das grosse Rundbogenfenster des Haupttreppenhauses enthält ein von Greiner & Giesbrecht in Bern gemaltes, nach Skizze von A. Lambert in Paris durch Prof. Freytag in Zürich gezeichnetes Glasgemälde, *die Weltpost* darstellend. Die hübsche Decorationsmalerei des Treppenhauses und der hinteren Durchfahrt wurde ausgeführt durch die Firma Hardtmeyer & Albrecht in Zürich und St. Gallen.

Die Aborte sind im inneren Hofe untergebracht; da jedoch in diesem Stadttheil St. Gallens noch keine Cloakenanlage besteht und die Ausführung einer solchen, wie es scheint, bedeutende Schwierigkeiten bieten würde, so mussten für den Neubau Gruben ohne Ueberlauf erstellt werden.

Das ganze Gebäude, inclusive Privatwohnungen im zweiten Stockwerk, wird durch eine von Gebr. Sulzer in Winterthur erstellte Niederdruck-Dampfheizung (System Bechem & Post) erwärmt. Der Kesselraum befindet sich unter dem inneren Hof und die Trockenlegung desselben bot, der grossen Tiefe und des steten Wasserzudrangs halber, ganz bedeutende Schwierigkeiten.

Der Flächeninhalt der wichtigsten Diensträume im Erdgeschoss ist folgender: Briefpostbureau 146 m^2, Briefträgerzimmer 70 m^2, Mandatbureau 42 m^2, Telegramm-Aufgabe 61 m^2, Fahrpostbureau 410 m^2, Remise 135 m^2. Der innere Hof hat eine Fläche von 225 m^2, der äussere Hof eine solche von 390 m^2.

Die Dimensionen sind jedoch in Anbetracht des colossal gesteigerten Verkehrs keineswegs zu gross bemessen. Einige Daten, welche uns von der Postdirection s. Z. mitgetheilt wurden, geben darüber Aufschluss.

Pakete und Gelder (Groups) wurden spedirt:	1869	1886
nach dem Inland:	111 152 Stück,	326 404 Stück.
„ „ Ausland:	47 088 „	95 856 „
Gesammtverkehr in Geldanweisungen:		
im Inland:	3 935 133 Fr.,	17 278 979 Fr.
nach dem Ausland:	150 150 „	852 525 „
Nachnahmen:	43 304 Stück,	155 840 Stück.
Briefe:	667 694 „	1 692 652 „
Drucksachen:	143 493 „	630 968 „
Recommandirte Briefe:	8 896 „	58 176 „
Dazu Postcarten:	—	391 700 „
Zeitungen:	1 871 891,	4 387 904
Telegramme (i. J. 1861):	15 609,	128 475.

Letztere ohne den Transit-, Terminal- und Transmissionsverkehr, sowie die amtlichen Depeschen, welche sich 1886 zusammen ebenfalls auf ein Total von 482 256 Depeschen beliefen.

Das Gebäude wurde auf 1. December 1887 vollendet und dem Betrieb übergeben. Alle grössern Arbeiten wurden auf dem Submissionswege vergeben und dieselben auf etwa 60 Unternehmer vertheilt, welche zusammen 14 Cantone der Eidgenossenschaft repräsentiren.

Die Baukosten beliefen sich auf rund 740 500 Fr. und vertheilen sich auf die verschiedenen Arbeiten folgendermassen:

		Fr.
1.	Erdaushebung, Pfählung, Fundamente und Kellermauern bis Unterkant-Sockel	68 000
2.	Maurer- und Versetzarbeiten	129 000
3.	Sandsteinlieferung	100 300
4.	a. Gebäudesockellieferung	4 800
	b. Hofeinfriedigungssockel, Portalpfeiler, Brunnen etc.	5 700
5.	Granittreppenlieferung	8 400
6.	Eisenlieferung (I-Balken und Säulen)	17 000
7.	Bauschmiedearbeiten	4 500
8.	Zimmerarbeiten	43 300
9.	Spenglerarbeiten und Holzcementdächer	20 500
10.	Schieferdeckerarbeiten	5 700
11.	Gypser- und Stuccaturarbeiten	34 500
12.	Glaserarbeiten (inclus. Glasjalousien)	23 700
13.	Schreinerarbeiten	42 200
14.	Parquetarbeiten	22 700
15.	Kunst- und Bauschlosserarbeiten	48 200
16.	Flach- und Decorationsmalerarbeiten	21 600
17.	Tapeziererarbeiten	4 200
18.	Centralheizung	27 300
19.	Wasser- und Abtritteinrichtung	9 000
	Uebertrag:	640 600

Uebertrag:	640 600
20. Wasserableitung	3 000
21. Gaseinrichtung (ohne die Lampen)	4 500
22. Bodenbelege von Winterthurerplatten	4 400
23. Asphaltirung	2 700
24. Bildhauerarbeiten	8 500
25. Hafnerarbeiten	600
26. Pflästerungsarbeiten	2 400
27. Blitzableitung	800
28. Verlegung des Irabaches und Trottoiranlage	20 000
29. Bauleitung, Bauführung und Verschiedenes	53 000
Total der Baukosten	740 500
Hiezu Concurrenzpreise und übrige Auslagen für die Concurrenz etwa	6 500
Total	747 000

Die Baukosten sind somit um 49 500 Fr. unter dem Voranschlag geblieben.

Es ergibt dies für die cubische Berechnung des Gebäudes:
Von Oberkant Trottoir bis Oberkant Hauptgesims gemessen (unter Abzug der tiefern Partien beim Holzcementdach) per m^3 33 Fr. 40 Cts.
oder aber, wie z. B. in Bern üblich, von Kellerboden bis Mitte Dach gemessen per m^3 27 Fr. 80 Cts.

Preisausschreiben.

Welche Vortheile und Nachtheile würde für die deutschen Eisenbahnen eine Erhöhung der Tragfähigkeit der bedeckten und offenen Güterwagen über 10 Tonnen bei Massentransporten bieten? So lautete die Preisaufgabe, welche der Verein für Eisenbahnkunde im April v. J. ausschrieb. Es sind zwei Lösungen eingegangen, denen aber Preise nicht ertheilt werden konnten. Die erste, von Civilingenieur M. R. Jefferds in London verfasst und, weil in englischer Sprache geschrieben, schon aus diesem Grunde concurrenzunfähig, behauptet, dass die in Europa gebräuchlichen Güterwagen gänzlich veralteten Formen angehörten, die seit Stephenson keine grundsätzlichen und nur wenig bauliche Verbesserungen erfahren hätten. Dagegen würden die amerikanischen Röhrenwagen allen von der Preisaufgabe gestellten Anforderungen genügen und zudem bedeutende wirthschaftliche Vortheile bieten, da bei gleicher Leistung die nöthige Zugskraft etwa drei Mal geringer sei als bei den deutschen Wagen. Das Verhältniss der Tragfähigkeit der amerikanischen Wagen zu deren Nutzlast wird vom Verfasser in folgender Weise angegeben:

	Tragfähigkeit	Eigengewicht	Verhältniss
Bedeckter Güterwagen	40 642 *kg*	12 498 *kg*	3,25 : 1
Desgl. leichterer Bauart	30 482 *kg*	12 091 *kg*	2,54 : 1
Offener niederbordiger Wagen für Kohle, Erze, Eisen	30 482 *kg*	8 433 *kg*	3,62 : 1

Die zweite Arbeit ist in deutscher Sprache abgefasst und entspricht den Bedingungen der Preisausschreibung, geht aber von der irrigen Ansicht aus, dass die Einstellung von Wagen grösserer Ladefähigkeit mit dem bestehenden Tarifsystem in Widerspruch sei und daher bekämpft werden würde. Im Uebrigen findet der Verfasser die amerikanischen Wagen für deutsche Verhältnisse nicht passend und empfiehlt die Anschaffung von zweiachsigen Wagen mit 15 *t* Ladefähigkeit, sowie den Umbau der bestehenden Wagen.

Während also der erste Verfasser etwas allzusehr nur den Standpunkt des Betriebstechnikers im Auge hatte, ging dem zweiten offenbar das Verständniss für die Bedeutung des Umstandes ab, dass die amerikanischen Wagen eine so bedeutende Verkleinerung der mitzuschleppenden todten Last ermöglichen.

Miscellanea.

Die Abänderungen der Eisenbahnfahrpreise, welche die Generaldirection der bayerischen Staatsbahn vorschlägt und welche in den in nächster Zeit stattfindenden Verhandlungen zwischen den deutschen Staatseisenbahnverwaltungen zur Besprechung gelangen dürften, betreffen nicht das Grundprincip der Berechnung des Fahrpreises aus der durchfahrenen Anzahl von Kilometern, sondern nur die kilometrischen Einheitstaxen, welche wie folgt festgesetzt werden:

	I. Classe	II. Classe	III. Classe
Schnellzüge	8,8	5,6	3,75 Cts.
Personenzüge	7,5	4,3	2,5 „

Bei Einführung dieser Taxen würden alle andern Ermässigungen für Hin- und Rückfahrt, Rundreise- und Abonnements-Billete wegfallen. Die Ermässigungen gegenüber den bestehenden Fahrpreisen auf den bayerischen Bahnen stellen sich wie folgt:

Einfache Fahrt	I. Classe	II. Classe	III. Classe
Schnellzug	23,1	29,7	33,3 %
Personenzug	25,0	34,0	41,7 %
Hin- und Rückfahrt			
Schnellzug	9,7	11,8	20 %
Personenzug	9,8	12,5	24,5 %

Eine nicht leicht zu überwindende Schwierigkeit für die Verständigung dürfte den Bahngesellschaften aus dem Umstand erwachsen, dass die preussischen Staatsbahnen von der vierten Wagenclasse nicht abgehen wollen.

Die Kosten der Berliner Stadtbahn stellen sich nach den endgültigen Rechnungsabschlüssen wie folgt:

Grunderwerb	44 049 000 Fr.
Baukosten	49 857 000 „

Hier sind aber die Kosten der östlichen und der westlichen Anschlüsse mitgerechnet und ferner sind in den Grunderwerbskosten 10 000 000 Fr. für über den augenblicklichen Bedarf hinaus erworbene Grundstücke mitenthalten. Diese können nöthigenfalls wieder verkauft werden; bringt man daher den Werth derselben in Abrechnung, so ergeben sich nun die Gesammtkosten zu:

Grunderwerb	34 049 000 Fr.
Baukosten	41 674 000 „
Summa	75 723 000 Fr.

Der Kilometer des 12,145 *km* langen Netzes kommt daher etwa auf 6 250 000 Fr. zu stehen.

Der Rauchverhütungsapparat, erfunden von Eliott, besteht in der Hauptsache in einem Ventilator, welcher die Rauchgase ansaugt und durch das einen Kessel zur Hälfte füllende Wasser treibt. Nach ihrem Austritt sind die Gase frei von den mitgerissenen Kohlentheilchen, wie auch vom Theer, Ammoniak, schwefliger Säure; sie sind farb- und geruchlos. Der Apparat ist in Thätigkeit am Kessel einer hundertpferdigen Dampfmaschine und erfordert für den Betrieb des Ventilators einen Mehraufwand an Kohle von $2^1/_2$ %.

Könnte nicht die dem eisernen Oberbau so verderbliche Rauchentwickelung in den Tunnelstrecken auf ähnliche Weise unschädlich gemacht werden?

Nekrologie.

† Karl Pestalozzi. Am letzten Mittwoch Abend 5 Uhr starb zu Zürich Oberst Karl Pestalozzi, Professor und Vorstand der Ingenieur-Abtheilung des eidg. Polytechnikums, Ehrenmitglied der G. e. P. und Mitglied des Schweiz. und Zürcher Ingenieur- und Architekten-Vereins, einer der beliebtesten Lehrer unserer technischen Hochschule, im Alter von nahezu 66 Jahren. Seine zahlreichen, über alle Theile der Erde verbreiteten Schüler werden mit tiefer Bewegung diese Trauerbotschaft vernehmen, war doch ihre Anhänglichkeit an den verehrten Lehrer eine ausserordentliche. Namentlich im Zeichnungssaale, bei den Constructionsübungen war es, wo Oberst Pestalozzi seine trefflichen Eigenschaften als Lehrer entfaltete und seinen Schülern als Freund und Berather näher trat, so dass sich zwischen ihm und seinen Schülern ein weit über die Studienzeit hinaus gehendes Freundschaftsverhältniss ausbildete, das der verdiente Lehrer mit seinem aussergewöhnlichen Personengedächtniss, seiner Anhänglichkeit an seine früheren Schüler, seiner Herzensgüte und seinem Wohlwollen für jeden derselben in besonderer Weise zu bewahren wusste.

Oberst Pestalozzi erfreute sich bis gegen Ende letzter Woche der besten Gesundheit. Noch am 8. dies war er im Polytechnikum. Am 9. früh, während des Ankleidens, ereilte ihn ein Schlaganfall, der eine Lähmung der rechten Seite zur Folge hatte. Das Bewusstsein blieb jedoch und er konnte sich noch während mehrerer Tage mit den an sein Sterbebett geeilten Freunden durch Ja und Nein verständigen, obschon er sonst der Sprache beraubt war. Im Anfang dieser Woche trat eine allgemeine Schwäche ein und letzten Mittwoch entschlief er sanft und ruhig. Mit ihm ist der letzte Nachkomme des berühmten Pädagogen Joh. Heinrich Pestalozzi gestorben. Ein reiches Leben voll guter, gemeinnütziger Thaten findet hier seinen Abschluss. Nicht nur

als Lehrer, sondern auch practischer Ingenieur, als gesuchter und bewährter Experte, als vortrefflicher Kartograph (ein Theil der berühmten Karte des Cantons Zürich ist sein Werk), als Militär, als Bauherr der Stadt Zürich, als Mitglied der städtischen und cantonalen Behörden, als Vorsteher der Theater- und Tonhalle-Gesellschaft, als Präsident und Quästor der Pestalozzi-Stiftung hat der Verstorbene seinem Vaterlande, seinem Canton und der Stadt Zürich werthvolle Dienste geleistet. Neben dieser umfassenden Thätigkeit fand er doch noch Zeit zu zahlreichen schriftstellerischen Arbeiten, welche sich vornehmlich auf dem Gebiete des Wasserbaues bewegten. Manche Druckschrift zeugt von seinem umfassenden Schaffen. Mit ihm verliert auch die Schweizerische Bauzeitung einen ihrer geschätztesten und bedeutendsten Mitarbeiter. In Folge seines leutseligen und jederzeit dienstbereiten Wesens erfreute sich Oberst Pestalozzi grosser Beliebtheit und allgemeiner Verehrung unter seinen Mitbürgern. Er war einer der seltenen Menschen, von welchem man ohne Uebertreibung sagen konnte, dass er keinen Feind habe. Sein Andenken wird ein ebenso freundliches sein, wie seine ganze Erscheinung war; seine Werke und die vielen Wohlthaten, die er im Stillen geübt hat, setzen ihm das schönste, unvergesslichste Denkmal.

Concurrenzen.

Marktplatz in Basel. Dem im Text und Anzeigetheil letzter Nummer über diesen Wettbewerb Mitgetheilten haben wir noch Folgendes beizufügen: Der Termin für die Einlieferung der Entwürfe ist inzwischen um einen Monat verlängert, d. h. auf den 30. April a. c. festgesetzt worden. Das Preisgericht besteht aus den HH. W. Heusler-von der Mühll (Präsident), Regierungsrath Falkner und Arch. Gustav Kelterborn in Basel, Arch. Ernst Jung in Winterthur und Arch. E. Stettler in Bern. Die Preisrichter haben das Programm geprüft und gutgeheissen. Sämmtliche Entwürfe werden nach erfolgter Beurtheilung 8—14 Tage lang öffentlich ausgestellt. Die preisgekrönten Entwürfe werden Eigenthum des Cantons Basel-Stadt, deren Behörden sich hinsichtlich der Ausführung durchaus freie Hand vorbehalten.

Ein wichtiger Theil der den Bewerbern vorgelegten Aufgabe besteht in dem Entwurfe für das auf der nordöstlichen Seite des Platzes zu errichtende Verwaltungsgebäude. Dasselbe soll einen Flächeninhalt von 530 bis 550 m^2 erhalten. Die Wahl des Stils wird den Bewerbern freigestellt, indess wird ein Hauptgewicht darauf gelegt, dass die äussere Erscheinung des Gebäudes den Platz in harmonischer Weise abschliesst und dass der Bau in seinen Kunstformen und Verhältnissen so beschaffen sei, dass er zu dem Bestehenden passt und die hervorragende Bedeutung des Rathhauses*) nicht beeinträchtigt. Der Bau soll ein gewölbtes Kellergeschoss, ein Erdgeschoss, zwei Stockwerke und auf dem Dachgeschoss eine Abwartwohnung erhalten. Das mindestens 4 *m* hohe Erdgeschoss soll zum grössten Theil aus einer zu Marktzwecken bestimmten offenen Halle bestehen; im ersten Stock sind die Bureaus des Finanz-Departements und im zweiten anderweitige noch nicht genau bestimmte Bureaus einzurichten. Auf dem ebenfalls zu Marktzwecken bestimmten freien Platze vor dem Gebäude ist an geeigneter Stelle ein monumentaler Brunnen zu entwerfen. Die Bausumme ist für das Gebäude auf 350 000 Fr. und für die Ausstattung des Platzes ohne Planie und Bodenbelag auf 50 000 Fr. festgesetzt. Verlangt werden: Ein Lageplan im Masstab von 1 : 200, sämmtliche Grundrisse, drei Ansichten und ein Schnitt des Verwaltungsgebäudes im Masstab von 1 : 100, Grundriss, Vorderansicht und Schnitt des Brunnens im Masstab von 1 : 20, endlich eine perspectivische Skizze des Marktplatzes. Zur Erleichterung hiefür ist den Bewerbern ein Lichtdruck nach einer Photographie des jetzigen Zustandes des Marktplatzes zugestellt worden. Die vorgelegte Aufgabe ist eine überaus interessante, und wenn auch von den Bewerbern ziemlich viel verlangt wird, so hoffen wir doch, dass die Betheiligung an diesem Wettbewerb eine zahlreiche sein möge.

Wirthschaftsgebäude in den neuen Anlagen am Zürichhorn. In diesen Tagen gelangte ein Wettbewerb zur Erledigung, zu welchem die Architekten von Zürich und Umgebung vom Gemeinderath Riesbach durch Circulare eingeladen worden waren. Es handelte sich um die Gewinnung von Entwürfen für ein Wirthschaftsgebäude in den neuen Anlagen des Zürichhorns. Verlangt wurden ein Lageplan im Masstab von 1 : 500, ferner im Masstab von 1 : 100 Grundrisse, Schnitte und Façaden des Baues, dessen Kosten auf 90 000 Fr. bemessen waren. Eine Perspective war erwünscht. Das Wirthschaftsgebäude sollte die nothwendigen Räume und Einrichtungen erhalten, um etwa 300 Personen theils in geschlossenen Localen, theils in überdeckten Terrassen oder Hallen, und annähernd die nämliche Zahl im Freien bedienen zu können, wobei namentlich auch auf eine zweckmässige Anordnung der Betriebsräume Bedacht zu nehmen war. Das aus den HH. Arch. Schmid-Kerez, Arch. Gustav Gull und Guyer-Freuler bestehende Preisgericht beschloss am 12. dies keinen ersten Preis zu ertheilen, dagegen den Entwurf des Herrn Arch. *R. Zollinger* in Riesbach mit einem zweiten Preis von 600 Fr. auszuzeichnen und die Entwürfe der HH. Arch. *J. Simmler* in Zürich, Arch. *Ernst Höfling* (bei Chiodera & Tschudy) in Enge und *Baur* & *Cie.* in Riesbach als gleichwerthig zu je 300 Fr. zum Ankauf zu empfehlen. Im Ganzen waren bloss neun Entwürfe eingelaufen; dieselben sind vom 16. bis 20. dies im Gemeindehaus Riesbach öffentlich ausgestellt.

*) Vide Bd. XII No. 21—24 u. Z.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Erklärung
des st. gallischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Der Ingenieur- und Architekten-Verein von St. Gallen sieht sich veranlasst, ein offenes Wort zu richten an Alle, welche direct oder indirect mit Bauten zu thun haben.

Es ist schon vielfach auf die Mängel unseres Submissionswesens hingewiesen und sind diese und jene Massnahmen zur Abhülfe vorgeschlagen worden. Auf der einen Seite klagt man, dass die Preise durch Versteigerungen und ähnliche Manöver heruntergedrückt, dass die Detailpläne und Berechnungen von den Unternehmern erst noch gemacht oder mit theuren Kosten bezahlt werden müssen, dass man erst nach sehr langen Fristen zur Abrechnung komme etc.; auf der anderen Seite wird über Unkenntniss der Arbeit, Saumseligkeit bei den Lieferungen und Nichteinhalten der Termine, Pfuscherei im Allgemeinen gejammert. Gewiss sind diese Klagen in sehr vielen Fällen begründet und gewiss bringt ein Uebelstand den andern mit sich, und braucht es der Mitwirkung Vieler und längerer Zeit, um bessere Verhältnisse herbeizuführen.

In letzter Zeit droht ein noch schlimmerer Uebelstand sich einzubürgern, nämlich der, dass die Bauleitung sich von den Lieferanten oder Uebernehmern directe Vortheile, sei es in Procenten des Arbeits- oder Lieferungsbetrages, sei es in zum Vorneherein fixirten Summen, zukommen lässt. Es ist klar, dass dies eine allgemeine Unsicherheit mit sich bringen muss. Weder Bauherr noch Uebernehmer können mehr wissen, woran sie sind; beide sind der Gnade der Bauleitung ausgeliefert. Klar ist nur das eine, dass der Bauherr schliesslich die Zeche bezahlt, indem die Bauleitung mehr oder weniger zu Pfuscharbeiten die Augen zudrücken muss; sonst haben solche Gratificationen von Seite des Uebernehmers ja keinen Sinn. Es kann sich nur um ein Weniger oder Mehr handeln.

Die naturgemässe Stellung des Bauleiters gegenüber dem Bauherrn ist diejenige eines Vertrauensmannes. Mit dem Einreissen dieses Missbrauches kommt statt des Vertrauens das Misstrauen.

Es ist in St. Gallen thatsächlich vorgekommen, dass von dem Bauleiter einer der grössten neueren Bauten in oben angedeutetem Sinne in einer so offenkundigen Art und Weise gewirthschaftet wurde, dass man unwillkürlich auf die Vermuthung kommt, es sei dies auf dem hiesigen Platze lange nicht der einzige Fall. Es sind Submittenten geradezu aufgefordert worden sich zu erklären, zu was für einer Leistung sie sich für den Fall verpflichteten, als ihnen die Arbeit zufalle.

Die Gefahr liegt nahe, dass, wenn bei dem fraglichen Baue ungeahndet so fortkutschirt wird, es an Nachahmungen nicht fehlen wird. Damit kommen wir zu Zuständen, wie sie in gewissen Gegenden des Auslandes schon längst bestehen, auch dort gewiss nicht zum allgemeinen Wohle.

Als Vertreter der Technikerschaft protestirt der st. gallische Ingenieur- und Architektenverein gegen solche, den Stand schändende Vorgänge und ersucht Jedermann gegen derartige Zumuthungen energisch Front zu machen und dieser Geschäftspraxis so viel wie möglich das Handwerk zu legen. Wer sie auch nur stillschweigend duldet, trägt mit zur Vergiftung der öffentlichen Moral bei.

St. Gallen, den 12. Januar 1891.

Im Namen des
st. gallischen Ingenieur- u. Architektenvereins:
Der Präsident: *O. Sand.*
Der Actuar: *A. Tobler.*

Gesellschaft ehemaliger Studirender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht für die mechanisch-technische Abtheilung des Polytechnikums ein Assistent für Maschinenconstruiren. (773)

Gesucht ein erfahrener Bahnerhaltungsingenieur für die türkischen Eisenbahnen. (774)

Gesucht für das Bureau eines Maschinenmeisters ein Maschineningenieur als Constructeur. (775)

Gesucht ein junger *Architekt.* (776)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur,
Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
20. Januar	Wasserversorgungs-commission (Vorsteher: Kesselring)	Märstetten (Thurgau)	Ausführung von drei Stollen für Wassergewinnung. Gesammtlänge 297 *m.*
22. „	Dorer & Füchslin, Arch.	Baden	Glaser- und Schreinerarbeiten für eine Villa.
23. „	Adolf Staub, Präsident	Säriswyl (Aargau)	Sämmtliche Arbeiten für ein Käserei-Gebäude sammt Einrichtung.
24. „	Direction der eidg. Bauten	Bern	Correctionsarbeiten für den neuen Binnen-Canal in Frauenfeld, etwa 800 *m.* (Pläne etc. beim cantonalen Bauinspectorat in Frauenfeld.)
24. „	Gemeinderathskanzlei	Meilen	Erbauung einer 670 *m* langen Verbindungs-Strasse III. Classe.
25. „	Direction d. öffentl. Arbeiten	Zürich	Herstellung des eisernen Oberbaues für die Canalbrücke in Uster.
28. „	Niklaus Vögeli, Präsident	Wyler (Ct. Bern)	Anlage einer Wasserversorgung mit Pumpwerk.
31. „	Direction der Nordost-Bahn	Zürich	Lieferung von Eisen für die Station Oerlikon und für eine Brücke bei Wipkingen.
9. Februar	Baudepartement	Basel	Grab-, Maurer-, Steinhauer- und Zimmerarbeiten für den Neubau der Poliklinik.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Neues eidg. Post- und Telegraphen-Gebäude in St. Gallen.

Schalterhalle.

Architekten: HIRSBRUNNER & BAUMGART in Bern.

Bd. XVII. Revue polytechnique No. 4.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Bd. XVII. ZURICH, den 24. Januar 1891. No. 4.

Rede

gehalten von

Herrn Professor W. Ritter, Director des eidg. Polytechnikums

bei der Trauerfeierlichkeit für

Herrn Oberst Karl Pestalozzi,

Professor am eidg. Polytechnikum,

in der Fraumünsterkirche zu Zürich am 17. Januar 1891.*)

Geehrte Trauerversammlung!

Wir geleiten heute einen Mann zu seiner letzten Ruhestätte, dessen Leben ein so reichhaltiges, dessen Thätigkeit eine so vielseitige war, dass es unmöglich ist, in einer kurzen Spanne Zeit ein Lebensbild von ihm zu entwerfen, in welchem nicht manches Wesentliche fehlte. Nur eine Skizze möchte ich zu zeichnen versuchen, soweit dazu ein College des Verstorbenen im Stande ist, der sich seinen Freund nennen durfte und in den vergangenen Jahren Schulter an Schulter mit ihm gearbeitet hat.

Unfern von seinem Geburtsorte, auf dem romantisch gelegenen Schlosse Lenzburg, in dem damaligen Erziehungs-Institute Lippe, hat Professor Karl Pestalozzi seine erste Schulbildung genossen. Später besuchte er in seiner Vaterstadt Zürich die Cantonsschule und studirte hierauf in den Jahren 1840 bis 1845 auf den polytechnischen Schulen zu Karlsruhe und zu Wien die Ingenieurwissenschaften. Der weite Horizont, der sich an letzterem Orte dem Jünglinge eröffnete, und das rasch pulsirende Leben einer grossen Residenzstadt hinterliessen nachhaltigen Eindruck. Noch in seinen letzten Lebensjahren wusste er manche heitere und ernste Episode aus seiner Studienzeit zu erzählen.

Zurückgekehrt in seine Heimat widmete sich der junge Ingenieur seinem Berufe. Wir finden ihn im dritten Jahrzehnte seines Lebens in mannigfacher practischer Thätigkeit. Als einer der ersten arbeitete er unter der Leitung Wild's, seines nachherigen Collegen, an den Aufnahmen für die topographische Karte des Cantons Zürich, jener noch heute unerreichten Leistung auf dem Gebiete des Kartenwesens. Zu Anfang der fünfziger Jahre führte er im Auftrage der cantonalen Strassen- und Wasserbau-Inspection verschiedene Arbeiten aus. Unter Anderem leitete er die damaligen Quaibauten an der Limmat. Wir treffen ihn ferner bei den in jener Zeit begonnenen Absteckungen für die Bahnlinie von Zürich nach Romanshorn und bei Eisenbahnstudien im Canton Neuenburg. (Das Haus an der Löwenstrasse, welches der Familie Pestalozzi eine Zeit lang als Wohnsitz diente und später in den Besitz des Augenarztes Prof. Horner überging, ist unter der Aufsicht und Leitung des Verstorbenen erbaut worden.)

Diese Thätigkeit, verbunden mit tüchtigen theoretischen Studien, mochte Karl Pestalozzi wohl befähigen zu dem Amte, welches ihm die Schulbehörde des eidgen. Polytechnikums kurz nach der Gründung der vaterländischen Anstalt übertrug.

Im April 1856 wurde der 31jährige Pestalozzi zum Hülfslehrer für Ingenieurwissenschaften erwählt. Von da an gehörte er der Lehrerschaft des Polytechnikums ununterbrochen bis an sein Ende an. Im October 1864 wurde er „in Anerkennung der sehr guten Dienste, welche er als Hülfslehrer geleistet", zum Professor ernannt.

Während der ganzen Zeit seiner Lehrthätigkeit leitete Pestalozzi theils in Verbindung mit Culmann, theils selbständig die Constructionsübungen an der Ingenieurschule und im Verein mit Wild die Feldmessübungen. Im Jahre 1874 wurden ihm die Vorlesungen über Wasserbau an der Ingenieurschule übertragen. Daneben hielt er die Vorlesungen über Strassen-, Wasser- und Brückenbau an der Bau- und an der Forstschule und besorgte über zehn Jahre lang am Vorcurse den Unterricht in der practischen Geometrie.

Nach dem Tode des unvergesslichen Culmann (1881) wählte die Lehrerschaft der Ingenieurschule Pestalozzi zu ihrem Vorstande. Sie hätte keine bessere Wahl treffen können. Mit musterhafter Ordnung und peinlicher Sorgfalt waltete er seines Amtes.

So hat der Dahingeschiedene während nahezu 35 Jahren in treuer, gewissenhafter Pflichterfüllung der polytechnischen Schule seine Kräfte gewidmet. Im Verein mit Culmann, dem genialen Schöpfer der Graphischen Statik, und mit Wild, dem hochangesehenen Topographen, hat er der Ingenieurschule jenes feste Gefüge verliehen, welches die unentbehrliche Grundlage eines gedeihlichen Wirkens bildet. Wenn die Studirenden aus den sechziger und siebenziger Jahren ihrer Studienzeit gedenken, so erscheint vor ihren Augen unwillkürlich dieses Dreigestirn, welches während eines Vierteljahrhunderts über der Abtheilung geleuchtet hat. Nun ist dessen Licht erloschen. Einer nach dem Andern hat den Schauplatz verlassen, dieser von der Hand des Todes, jener durch zunehmendes Alter dazu gezwungen. Möge jener Geist der Einigkeit, der gegenseitigen Achtung und Freundschaft, über die sich der Verstorbene so oft in warmen Worten ausgesprochen hat, auf immer segnend auf unserer Anstalt ruhen.

Pestalozzi's Vortrag war klar und schlicht, frei von rhetorischem Schwung, aber auch frei von unfruchtbarer, phantasievoller Speculation. Er kannte die Bedürfnisse des practischen Lebens. Er war wol vertraut mit der in sein Fach schlagenden Literatur und verstand es, seinen Schülern das Beste und Wichtigste in geordneter Form zu bieten. Nicht selten gerieth er in Eifer; dann durchzog seine Vorträge jener Hauch warmer Begeisterung, der dem Zuhörer so wol thut und wie befruchtender Thau auf die oft dürre Materie fällt.

Unvergesslich sind jedem seiner Schüler die Geduld und die liebenswürdige Art, mit der er seines Amtes im Zeichensaale waltete. Wie erfrischend wirkten da seine heiteren, witzigen Bemerkungen. Wie köstlich war der Humor, mit dem er die trockenen Zahlen und Figuren zu beleben wusste.

Und überall im persönlichen Verkehre mit seinen Schülern kam diese Liebenswürdigkeit Pestalozzi's zum Ausdruck. Unerbittlich streng trat er je der Unlauterkeit entgegen. Aber Freundlichkeit und Milde wurden dem aufrichtigen Fehlbaren zu Theil. Ist es da zu verwundern, dass seine Schüler ohne Ausnahme ihm mehr als Achtung entgegenbrachten, dass sie mit herzlicher Liebe an ihm hingen? Besser als Worte es vermögen, zeugt von dieser Achtung und Liebe die ungewöhnlich zahlreiche Betheiligung der Studirenden an der heutigen Trauerfeier.

Und nicht nur den gegenwärtigen Schülern des Verstorbenen, auch den längst der Schule entwachsenen, den ehemaligen Polytechnikern geht das Herz auf, wenn von ihrem Oberst Pestalozzi die Rede ist. Die im Jahre 1869 gegründete Gesellschaft ehemaliger Polytechniker ernannte in einer ihrer ersten Sitzungen Pestalozzi zu ihrem Ehrenmitgliede. Mit ungeschwächtem Interesse verfolgte der Dahingeschiedene die Bestrebungen des Vereins und nahm nicht selten an dessen festlichen Zusammenkünften regen Antheil. Sein weites, warmes Herz stand aber auch jedem Einzelnen offen. Mit unverhohlener Freude begrüsste er, wenn sie ihn besuchten, seine alten bärtigen, zum Theil schon ergrauten Ehemaligen. Tief ist daher auch die Trauer, welche die Nachricht vom Heimgange des hochgeschätzten Lehrers bei den Mitgliedern der Gesellschaft wach gerufen hat. Von Nah und Fern sind sie herbeigeeilt, um dem Dahingeschiedenen ihren letzten Gruss darzubringen.

*) Hierzu die beigelegte Lichtdruck-Tafel.

Geschwindigkeit aufzeichneten, dass die Curve überhaupt nur an diesen Stellen vorhanden sei; die Curven dieser Apparate sind also unterbrochen und bestehen nur aus zerstreuten nach oben convexen Stücken, falls überhaupt stellenweise die Geschwindigkeit des Fahrzeuges wirklich zu gross war.

Der Mechanismus des Apparates erhält seine Bewegung von den Triebrädern der Locomotive aus, bezw. von der

Fig. 3.

Pleuelstange oder einer Kuppelstange, welche durch einen anzuschraubenden Metallstab mit dem in Fig. 1 ersichtlichen Hebel verbunden wird. Die Einstellung soll so sein, dass der an dem erwähnten Hebel angebrachte Zeiger wenigstens zwischen den beiden durch Spitzen gekennzeichneten Grenzen spielt; die Bewegung darf aber nach beiden Seiten hin erheblich grösser und auch ungleich gross sein, so dass eine genaue Einstellung nicht erforderlich ist. Die Verbindung des Apparates mit der Maschine macht sich daher sehr leicht.

(Schluss folgt.)

Preisausschreiben.

Der Vorstand des Vereins deutscher Ingenieure veröffentlicht in der Vereinsschrift (No. 1 vom 3. Januar d. J.) zur Lösung der Frage betreffend Verhütung der Rauchbelästigungen zwei Preisausschreiben, von denen für jedes ein Preis von 3000 Mark bestimmt ist, nebst einer zu gewährenden Vergütung für Zeichnungen bis zum Betrag von 1000 Mark.

Preisausschreiben I. Es wird verlangt eine Abhandlung über die bei Dampfkesseln angewandten Feuerungseinrichtungen zur Erzielung einer möglichst rauchfreien Verbrennung.

Die Arbeit soll ausser einer kurzen, prüfenden Besprechung der in Betracht kommenden Feuerungen der Vergangenheit vorzugsweise eine eingehende Würdigung der heutigen Dampfkesselfeuerungen und ihrer Einzelheiten enthalten.

Besonderer Werth wird gelegt auf thunlichst sichere Feststellung der gemachten Erfahrungen, namentlich auch nach der Richtung hin, welche Wirksamkeit die in den einzelnen Ländern, Bezirken und Städten zum Zwecke der Rauchvermeidung erlassenen Vorschriften gehabt haben.

Die bewährten Feuerungseinrichtungen sind durch Zeichnungen möglichst vollständig darzustellen. Das Preisgericht ist ermächtigt, als Entschädigung für diese Zeichnungsarbeit (ausser dem Preise von 3000 Mark) eine Vergütung bis zur Höhe von 1000 Mark anzuerkennen.

Die Einsendungen haben in deutscher Sprache an die Geschäftsstelle des Vereins deutscher Ingenieure in Berlin bis zum 31. December 1892 zu erfolgen.

Als Preisrichter sind gewählt und haben das Amt angenommen die Herren: C. Bach, Professor des Maschineningenieurwesens an der Technischen Hochschule, Stuttgart; Dr. Hans Bunte, Professor der chemischen Technologie an der Technischen Hochschule, Carlsruhe; W. Gyssling, Director des Bayerischen Dampfkesselrevisionsvereines, München; C. Oehlrich, Oberingenieur des Sächs.-Anhalt. Vereines zur Prüfung und Ueberwachung von Dampfkesseln; J. A. Strupler, Oberingenieur des Schweizerischen Vereines von Dampfkesselbesitzern, Hottingen-Zürich.

Preisausschreiben II. Es wird verlangt eine Abhandlung über diejenigen Feuerungseinrichtungen, welche für Haushaltungszwecke und für die gewerblichen Betriebe, namentlich der grösseren Städte, behufs Erzielung einer möglichst rauchfreien Verbrennung seither angewandt wurden. Mit den Dampfkesselfeuerungen, für welche ein besonderes Preisausschreiben erlassen worden ist, braucht sich die Abhandlung nur insoweit zu befassen, als sie, gegebenen Falls gestützt auf die Lösung der soeben bezeichneten Preisaufgabe, in eine Klarstellung der verhältnissmässigen Vollkommenheit oder Unvollkommenheit der Dampfkesselfeuerungen gegenüber den Feuerungen dieses Preisausschreibens einzutreten hat.

Die Arbeit soll ausser einer kurzen prüfenden Besprechung der in Betracht kommenden Feuerungseinrichtungen der Vergangenheit vorzugsweise eine eingehende Würdigung der heutigen, auf dem bezeichneten Gebiete liegenden Feuerungen und ihrer Einzelheiten enthalten.

Besonderer Werth wird gelegt auf thunlichst sichere Feststellung der gemachten Erfahrungen, namentlich auch nach der Richtung hin, welche Wirksamkeit die in den einzelnen Ländern, Bezirken und Städten zum Zwecke der Rauchvermeidung erlassenen Vorschriften gehabt haben.

Die bewährten Feuerungseinrichtungen sind durch Zeichnungen möglichst vollständig darzustellen. Das Preisgericht ist ermächtigt, als Entschädigung für diese Zeichnungsarbeit (ausser dem Preise von 3000 Mark) eine Vergütung bis zur Höhe von 1000 Mark zuzuerkennen.

Die Einsendungen haben in deutscher Sprache an die Geschäftsstelle des Vereins deutscher Ingenieure in Berlin bis zum 31. December 1894 zu erfolgen.

Als Preisrichter sind gewählt und haben das Amt angenommen die Herren: C. Bach, Professor des Maschineningenieurwesens an der Technischen Hochschule, Stuttgart; H. Fischer, Professor der mechanischen Technologie an der Technischen Hochschule, Hannover; Dr. H. Meidinger, Professor der technischen Physik an der Technischen Hochschule, Carlsruhe; H. Rietschel, Professor des Lüftungs- und Heizungsfaches an der Technischen Hochschule, Berlin; P. Schubbert, Civilingenieur, Offenbach a. M.

Die Bedingungen, unter welchen die Preisbewerbungen stattfinden, sind die folgenden:

Die Preisbewerbung ist unbeschränkt, insbesondere weder an die Mitgliedschaft des Vereins deutscher Ingenieure noch auch an die deutsche Staatsangehörigkeit gebunden.

Jede Einsendung ist mit einem Kennwert zu versehen und ihr ein versiegelter Briefumschlag beizufügen, welcher aussen dasselbe Kennwort trägt und innen Namen und Wohnort des Einsenders enthält.

Durch die Preisertheilung erwirbt der Verein deutscher Ingenieure das Recht zur Veröffentlichung der betreffenden Arbeit.

Jede Einsendung, welcher ein Preis nicht zuerkannt worden ist, wird auf Verlangen an die namhaft gemachte, mit der im geöffneten Umschlag übereinstimmend gefundenen Adresse zurückgesandt; anderen Falls bleiben diese Umschläge uneröffnet und werden nach Ablauf eines Jahres verbrannt. Hinsichtlich der betreffenden Einsendungen selbst wird angenommen, dass sie von diesem Zeitpunkt an dem Verein zu beliebiger Verwendung überlassen werden.

Jedes der beiden Preisgerichte hat im Falle des Ausscheidens eines Mitgliedes das Recht, sich durch freie Wahl zu ergänzen. Sein Urtheil ist bindend für den Verein.

Der Verein deutscher Maschinen-Ingenieure setzt für das Jahr 1890/91 die weiter unten bezeichneten Preise für die beste Bearbeitung nachstehender Preisaufgaben aus:

Aufgabe I (Beuthaufgabe). Neben einem grossen Güter- und Rangirbahnhof soll eine Eisenbahn-Reparatur-Werkstätte angelegt werden, für welche das Gelände in beliebigem Umfang zur Verfügung steht. Die Werkstätte ist für die Unterhaltung eines Fahrparks von 300 Locomotiven, 400 Personen-, Gepäck- und Postwagen, sowie von 6000 Güterwagen, ausserdem für die Unterhaltung der Weichen für ein Bahnnetz von 1500 *km* Länge bestimmt. Die maschinellen Einrichtungen sollen durch Electromotoren betrieben werden, welche den electrischen Strom von einer Centralanlage erhalten, die zugleich auch für die electrische Beleuchtung der Werkstatt und des Bahnhofes zu dienen hat. — Durch den electromotorischen Betrieb soll die Möglichkeit gewonnen werden, die Aufstellung der Arbeitsmaschinen dem Arbeitsgange entsprechend in den verschiedenen Werkstattsräumen so zu bewirken, dass die Ortsveränderung der Arbeitsstücke thunlichst eingeschränkt wird und hiernach auch die Lage der Gebäude ohne Rücksicht auf die Entfernung von der Centralanlage so zu bestimmen, wie es für die Zu- und Abführung der Betriebsmittel etc. am günstigsten erscheint. Die häufig benutzten Schiebebühnen sind ebenfalls durch Electromotoren zu betreiben und es ist überhaupt durch geeignete Einrichtungen die Handarbeit bei den Verschiebungen der Fahrzeuge möglichst einzuschränken. Es ist anzunehmen, dass für die Beleuchtung des Bahnhofs 60 Bogenlampen und

200 Glühlampen gebraucht werden; für die Werkstätte ist ebenfalls gemischte Beleuchtung anzuwenden, die auskömmlich, jedoch nicht verschwenderisch sein soll. — Auf eine wesentliche Vergrösserung der ganzen Anlage ist nicht Rücksicht zu nehmen. Es wird verlangt: 1. Der Lageplan für die Werkstattsanlage nebst den Anschlussgeleisen zum Bahnhof mit der allgemeinen Anordnung der Gebäude, Geleise, Entwässerungsanlagen, der Dampf-, Wasser- und electrischen Leitungen im Masstab 1 : 1000. — 2. Die Grundrisszeichnungen der Centralanlage und der hauptsächlichsten Werkstattsgebäude mit der Anordnung für die Kraft- und Arbeitsmaschinen, sowie für die electrische Beleuchtung im Masstabe 1 : 100. — 3. Der besondere Entwurf für die Holzbearbeitungs-Werkstätte im Masstabe 1 : 50. — 4. Die genaue Ermittelung des Bedarfes an electrischem Strom für die einzelnen Electromotoren, für die Beleuchtung und die Centralanlage, die Berechnung des Kraftbedarfs für die Centralanlage, sowie des Dampfverbrauchs für die gesammte Werkstatt. — 5. Der Erläuterungsbericht für die gewählten Anordnungen, — 6. Ermittelung der Kosten für den Betrieb der Centralanlage.

Für die beste Bearbeitung, sofern sie als eine preiswürdige Lösung der Aufgabe zu erachten ist, wird ein erster Preis von 1200 Mark ausgesetzt. Gehen mehrere preiswürdige Lösungen ein, so können ein oder mehrere zweite Preise, bestehend in einem Vereinsandenken oder in einem technischen Werke nach dem Ermessen des Preisausschusses den betreffenden Verfassern zuerkannt werden.

Der Preisausschuss ist berechtigt, die ausgesetzte Geldprämie nach Massgabe der preiswerthen Arbeiten zu vertheilen, im Falle von den eingelaufenen Arbeiten mehrere preiswürdig sind, von denen jedoch keiner der erste Preis zuerkannt werden kann.

Aufgabe II. Beschreibung der z. Zt. bekannten Gattungen von Centralanlagen der Krafterzeugung für das Kleingewerbe und kritische Beleuchtung derselben in technischer und wirthschaftlicher Beziehung.

Die Lösung dieser Aufgabe soll in einer Abhandlung bestehen, welche nach Erfordern durch Randskizzen bezw. Zeichnungen erläutert ist und sowol Centralanlagen für ganze Städte, als auch für Stadttheile, Gebäude-Complexe und grössere Gebäude behandelt.

Für die beste Bearbeitung, sofern sie als eine preiswürdige Lösung der Aufgabe zu erachten ist, wird ein Preis von 600 Mk. ausgesetzt. Für eine Veröffentlichung in Glaser's Annalen wird ausserdem das übliche Honorar gewährt werden.

Der Termin für die Einlieferung der Arbeiten ist auf den 15. August dieses Jahres festgesetzt. Die Prüfung derselben erfolgt durch einen aus den HH. Eisenbahndirectoren *Callam* und *Franck*, Geh. Admiralitätsrath *Gurlt*, Maschinenfabrikant *Hoppe*, Fabrikbesitzer *Mehlis*. Eisenbahnbauinspector *Schrey*, Oberbaurath *Stambke* und Geh. Baurath *Wickert* bestehenden Preisausschuss. Die Beurtheilung der Arbeiten wird spätestens in der November-Sitzung dieses Jahres mitgetheilt und es findet in jener Zeit eine öffentliche Ausstellung dieser Arbeiten statt. Alle näheren Bedingungen des Preisausschreibens sind in Heft Nr. 323 von Glaser's Annalen mitgetheilt.

Miscellanea.

Festigkeitsversuche an Gewölben. Prof. Melan gibt im Centralblatt der Bauverwaltung einige Noticen über die vom österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein geplanten Versuche an Gewölben aus verschiedenen Materialien. Es ist bekannt, dass man sich bei den statischen Untersuchungen über die Stabilität und Beanspruchung von in Stein oder Mörtel oder in Cement ausgeführten Gewölben meist mit Einzeichnung einer möglichst ungünstig gelegenen Stützlinie in das innere Drittel des Querschnittes derselben begnügt, wenn auch kaum zweifelhaft ist, dass ein richtiges Urtheil über die Wirkungsweise der Gewölbe nur an Hand der Theorie des elastischen Bogens möglich ist. Um aber die bei Anwendung dieser Theorie nothwendiger Weise zu machenden Voraussetzungen, namentlich auch diejenigen über das Verhalten der Bindemittel, prüfen zu können, sind Versuche nothwendig, und der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein erwirbt sich zweifellos durch Anstellen solcher ein bedeutendes Verdienst, das um so höher anzuschlagen, als bis dahin nur sehr selten welche vorgenommen worden sind. Die Kosten für die Versuche sind auf 40 000 Fr. veranschlagt, und es soll Aussicht vorhanden sein, dass dieselben vollständig durch Beiträge von Behörden, Eisenbahngesellschaften und Privaten gedeckt werden. Die Untersuchungen sollen sich hauptsächlich nach drei Richtungen hin erstrecken. Es sollen erstlich wissenschaftliche Erhebungen über die Festigkeits- und Elasticitätsverhältnisse der zur Verwendung gelangenden Baustoffe, also von Mauerwerk und Beton, angestellt werden, wobei namentlich auch die Zugfestigkeit des letztern zu ermitteln ist. Diese Versuche werden in den Versuchsanstalten des Wiener Stadtbauamtes und der technischen Hochschule vorgenommen.

Die zweite Reihe von Untersuchungen soll sich auf die kleinen, im Hochbau Verwendung findenden Gewölbe beziehen, wie sie hauptsächlich zwischen eisernen Trägern eingebaut werden. Es sind welche aus verschiedenen Sorten Backsteinen und Stampfbeton mit 1,35 *m* Spannweite, welche aus Beton und Betonpflaster, mit und ohne Monier'sche Eiseneinlage, Rabitz-Gewölbe und Wellblechdecken von 2,70 *m* Stützweite und endlich zwei Gewölbe mit Stützweiten von 4,05 *m*, das eine aus Stampfbeton, das andere aus Moniermasse, in Aussicht genommen.

Die dritte Gruppe von Versuchen endlich soll Brückengewölbe von 23 *m* Spannweite, $^1/_3$ Pfeil und 2 *m* Breite betreffen. Es sollen geprüft und verglichen werden Gewölbebogen aus Bruchstein-, aus Quader-, aus Ziegelmauerwerk, aus Stampfbeton und aus Moniermasse, an welche sich ein Blechbogen anschliessen wird. Bei der Erstellung der Gewölbe wird alle Sorgfalt auf möglichste Gleichartigkeit der Versuchskörper verwandt werden; für alle aus Mauerwerk hergestellten wird der nämliche Mörtel, für die übrigen die nämliche Sorte Portlandcement benutzt werden. Der Schluss der Gewölbe soll an drei Stellen gleichzeitig erfolgen, die Mauerung zu diesem Zweck gleichzeitig an vier Stellen, an den Kämpfern und in den Mitten der Gewölbehälften beginnen. Durch einseitig aufgebrachte Belastung werden die Bogen zum Bruch gebracht; die vorher stattfindenden horizontalen und verticalen Verschiebungen gewisser Punkte der Stirnflächen und wenn möglich auch die Verdrehungen einzelner Querschnitte sollen mit einfachen Vorrichtungen gemessen werden. Wir möchten empfehlen, beim Blechbogen an bestimmten Stellen Fränkel'sche Dehnungsmesser in genügender Anzahl anzubringen, um wenigstens bis gegen die Elasticitätsgrenze hin die auftretenden Spannungen mit den rechnungsmässig ermittelten vergleichen zu können. Auch bei der Untersuchung der Mauerwerksbogen liesse sich offenbar dieses zuverlässig und genau arbeitende Instrument mit Vortheil verwenden. — Die letztern Versuche an grössern Objecten werden in einem in der Nähe Wiens gelegenen Steinbruche vorgenommen werden. Mit lebhafter Spannung sehen wir den Ergebnissen dieser Forschungen entgegen.

Belastungsproben von Wölbungs- und Decken-Constructionen nach System Monier. Auf einem Bauplatz des ungarischen Landesvertheidigungs-Ministeriums in Budapest fanden im Beisein einer vom Handelsminister delegirten Commission von Sachverständigen aller bau- und eisenbahntechnischen Fächer, sowie von Vertretern des Ingenieur- und Architekten-Vereines etc. etc. Belastungsproben von verschiedenartigen Wölbungs- und Deckenconstructionen nach dem System *Monier* statt. Die Versuche nahmen ihren Anfang damit, dass zwischen zwei Bogen gleicher Dimension (2,65 *m* Spannweite, 0,265 *m* Pfeilhöhe und 5 *cm* Scheitelstärke), wovon der eine aus bestem Beton, der andere nach patentirtem System Monier hergestellt war, Parallelproben vorgenommen wurden. Der Betonbogen stürzte bei einer einseitigen Gesammtbelastung von 4800 *kg*, d. i. 1810 *kg* per m^2 zusammen, während der gleich stark gehaltene Monierbogen erst bei einer einseitigen Belastung von 24 800 *kg*, d. i. 9358 *kg* per m^2 den Widerstand aufgab und sich vollständig durchbog, aber doch im Stande war, die Last auf seinem Eisengeflecht zu tragen. Die Widerstandsfähigkeit des Monierbogens erwies sich demnach um 5,17 mal grösser als die des Betonbogens.

Ferner wurden während der fünf Tage dauernden commissionellen Amtshandlung noch mehrere Objecte der Belastungsprobe unterzogen und folgende Versuche angestellt: Parallelversuch zwischen einer Monierplatte und einer Betonplatte (beide 1,50 *m* lang, 1,10 *m* breit, 0,06 *m* dick), wobei erstere unter einer Belastung von 8000 *kg*, letztere schon bei 660 *kg* brach. Das Verhalten des reinen Betons zur Monierconstruction in Plattenform ist sonach wie 1 : 12. Eine stärkere Monierplatte (1,90 *m* lang, 1,90 *m* breit, 0,16 *m* stark) konnte mit 22 000 *kg* Last nicht zum Bruche gebracht werden. Ein Monierrohr von 1 *m* Durchmesser und 5 *cm* Wandstärke wurde auf die denkbar ungünstigste Weise, nämlich freiliegend und nur am Scheitel belastet. Dasselbe brach erst bei einer Auflast von 8120 *kg* per m^2. Da sich die Commissionen früher schon überzeugt hatten, dass sich die Moniergewölbe zwischen festen Widerlagern vorzüglich bewähren, sollte nun deren Verhalten zwischen eisernen Traversen erprobt werden. Nachdem die gesammte Construction mit der dreifachen Last belegt, später entlastet, sodann mit der vierfachen Last (der Elasticitätsgrenze der eisernen Träger) neuerdings beschwert und schliesslich gänzlich entlastet wurde, zeigte sich an den Moniergewölben, obschon im Verlaufe dieser Manipulationen die

Spannweite des Bogens durch seitliches Nachgeben der Träger um einen ganzen Centimeter gewaltsam vergrössert wurde, ausser einigen feinen, kaum merkbaren Putzsprüngen, keinerlei Veränderung. Das Gewölbe nahm seine frühere Form nahezu vollständig wieder an, nachdem die bedeutende Gesammtlast von 39,040 *kg* (2800 *kg* per m^2) entfernt worden war.

Endlich wurden Versuche mit „Hartgyps-Dielen“ ausgeführt. Eine Zwischendecke aus diesem Materiale ist mit 4000 *kg* per m^2 belastet worden und ergab nach fünftägiger Belastung keine Deformation. Mit Rücksicht auf die Erfolge dieser Proben beabsichtigt man, wie dem „Verordnungsblatt des österr. Handels-Ministeriums für Eisenbahnen und Schifffahrt“ berichtet wird, im Interesse der Feuersicherheit und Tragfähigkeit das System Monier nicht nur für Brücken, sondern auch für Lagerhäuser und mehrere Stockwerke hohe Magazine in Anwendung zu bringen.

Zu der Leichenfeier von Oberst Pestalozzi, die heute vor acht Tagen stattfand, hatte sich trotz der grimmigen Kälte eine grosse Zahl von Leidtragenden eingefunden. Der vom Verband der Polytechniker angeordnete Zug bewegte sich punkt 2 ½ Uhr vom Trauerhause an der Brandschenkestrasse nach der Fraumünsterkirche. Aehnlich wie bei Culmann's und Kappeler's Beerdigung hatten sich am Trauerzug sämmtliche Verbindungen und Vereine des Polytechnikums und der Hochschule in academischem Wichs mit umflorten Fahnen und Abzeichen eingefunden. Ausser diesen waren der eidgen. Schulrath, die Regierung, die Behörden der Stadt, die Professoren beider Hochschulen, die Gesellschaft ehemaliger Polytechniker, der Schweizerische- und Zürcher-Ingenieur- und Architekten-Verein, die Zürcher Artillerie-Gesellschaft, die allgemeine Officiers-Gesellschaft, die Zunft zur Saffran, die Tonhalle-Gesellschaft und das Pestalozzianum vertreten nebst zahlreichen Leidtragenden aus academischen und bürgerlichen Kreisen. Der Leichenwagen war mit Blumen und Kränzen über und über bedeckt und ein grosser Theil derselben musste auf einem zweiten Wagen nachgeführt werden. Die Stadtmusik Concordia spielte Chopin's unvermeidlichen Trauermarsch. Im Chor der Fraumünsterkirche hatte sich das Tonhalle-Orchester aufgestellt um die Leichenfeier mit einer Trauermusik zu eröffnen. Dann sprach Pfarrer Dr. Furrer das Abdankungsgebet und zeichnete in kurzen Zügen den Lebensgang des Verstorbenen, worauf der Director des eidg. Polytechnikums die an anderer Stelle dieser Nummer ihrem vollen Wortlaute nach wiedergegebene Rede hielt. Unter Fackelbegleitung wurde der Sarg nach dem Centralfriedhof übergeführt, wo stud. Kilchmann vom 4. Curs der Ingenieurabtheilung dem geliebten Lehrer noch einige Worte des Dankes widmete.

Neues Theater in Zürich. Während der abgelaufenen Woche fand im Helmhaus zu Zürich eine hübsche Ausstellung der für das neue Theater bestimmten decorativen Spenglerarbeiten statt. Dieselben wurden von der Zink-Ornamenten-Fabrik von Schulthess & Cie., Mühlebachstrasse 62—64 in Riesbach bei Zürich, gefertigt.

Nekrologie.

† **Joseph Zingg.** Am 19. dies starb in Locarno an einem Herzleiden Joseph Zingg, Präsident der Direction der Gotthardbahn-Gesellschaft, geboren im Jahre 1828 in Meggen (Ct. Luzern). Nach Absolvirung der Schulen in Luzern studirte er in Heidelberg und Paris die Rechte und trat 1853 als Rathschreiber in den luzernischen Staatsdienst ein. Im Jahre 1857 nahm er die Stelle des Postdirectors und 1861 diejenige des Verwalters der dortigen Einzinsercasse an; 1863 wurde er Regierungsrath und übernahm als solcher das Baudepartement des Cantons. Die städtische Baugesetzgebung und die auf das cantonale Bauwesen bezüglichen Reglemente sind wesentlich sein Werk. Später stand er dem Finanzdepartement vor und bekleidete mehrere Male die Würde eines Schultheiss.

Von 1863 bis 1871 wurde der Durchstich des Gotthard vorbereitet, an dessen Förderung er hervorragenden Antheil nahm. Er führte die Präsidialgeschäfte der Gotthardvereinigung und des Gotthardcomites. Nach dem Zustandekommen des Gotthardunternehmens wurde er mit Dr. Alfred Escher und Ständerath J. Weber in die Direction desselben berufen. Als in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre das Unternehmen dem Zusammenbruch nahe war, als sich Schwierigkeiten auf Schwierigkeiten häuften, die scheinbar unüberwindlich waren, da zeigte es sich, welch' eiserne Arbeitskraft, welche zähe Ausdauer, welche Gewandtheit in Geschäften und welche Findigkeit in schwierigen Lagen dem Director Zingg eigen waren. Fast ein Jahr führte er damals die Directionsgeschäfte factisch allein; Director Weber war am 23. April 1878 an einer Lungenentzündung gestorben und Dr. Alfred Escher legte am 27. Juli 1878 sein Mandat als Präsident der Direction nieder. Jetzt lag die ganze Last der eingetretenen Krisis auf den Schultern des Verstorbenen.

Erst im Mai 1879 wurde das Directorium durch die Wahl der Herren Dietler und Stoffel wieder gehörig besetzt und am 27. Juni wurde Herr Zingg zum Präsidenten der Direction ernannt. Vor dieser Ernennung schloss er die meisten Bauverträge ab und er hatte dabei eine äusserst glückliche Hand. Schon Ende 1880 stand die Einhaltung des ursprünglich auf 1. Juli 1882 festgesetzten Termins der Betriebseröffnung in sicherer Aussicht. Kein anderer Zug — schreibt das Luzerner Tagblatt, dem wir die hauptsächlichsten Daten zu dieser Notiz entnommen haben — ist für den Präsidenten Zingg und seine Collegen so bezeichnend, und keiner tritt uns aus ihrer Thätigkeit lebhafter entgegen, als dieses beständige Fortschreiten, die Rastlosigkeit ihrer Arbeit, die sie nicht ausruhen liess bis das Ziel der Betriebseröffnung Mitte Mai 1882 erreicht war. Von da an besorgte Präsident Zingg das Finanzwesen (vorübergehend auch die commercielle Mittheilung) und hinterliess es in blühendem Zustand. Allen Beamten war er ein leuchtendes Vorbild rastlosen Fleisses und strenger Pflichterfüllung.

Concurrenzen.

Senats- und Parlaments-Gebäude in Bucarest. Bei diesen in Bd. XVI auf Seite 38 erwähnten zwei Wettbewerben, deren Termin am 15. November abgelaufen war, sind laut der „Construction Moderne“ prämiirt worden:

1. Für das Senatsgebäude mit dem 1. Preis *Alexander Marcel* (französischer Architekt), 2. Preis *Albert Ballu*, Architekt in Paris, 3. Preis *Socolesco* (rumänischer Architekt). Ehrenmeldung: Der Entwurf mit dem Motto „Carmen“.

2. Für das Parlamentsgebäude mit dem 1. Preis *Maimarolu* (rumänischer Architekt), 2. Preis Professor *Julius Magni* in Rom, 3. Preis *Mincu & Baicoyano* (rumänische Architekten). Ehrenmeldungen erhielten die Entwürfe mit den Mottos: „Aurora“, „Divan“, „Mens agitat molem“, „Nihil sine Deo“ und „No. 1890“. —

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Derselbe hielt im abgelaufenen Jahre elf Sitzungen ab, welche durchschnittlich von etwa 20 Mitgliedern besucht waren. Vorträge wurden gehalten von den Herren

Davinet: Ueber den Wettbewerb des eidg. Telegraphengebäudes an der Speichergasse.
Alt Reg.-Rath *Tschiemer:* Vorweisung der Projectpläne der Grimselstrasse,
Controlingenieur *Bertschinger:* Geschwindigkeitscontrolen auf Eisenbahnzügen,
Prof. *Auer:* Die Monumentalbauten Wiens,
Cantonsbaumeister *Stempowsky:* Durchbruch der Speichergasse, Molkerei-Schule in der Rüti und Kranken-Stallungen des Remonten-Depots Bern,
Ingenieur *Reber:* Die Befestigungen des alten Bern.

Ferner gelangten zur Behandlung:
Die Unterstellung der schwebenden Seilbahnen unter Bundesaufsicht,
Herausgabe einer Festschrift zur Jubiläumsfeier der Stadt Bern, 1891, sowie eine Anzahl localer Fragen.

Die Herren Ingenieur *Probst* und Architekt *Schneider* referirten zu wiederholten Malen in verdankenswerther Weise über den Inhalt der vom Verein abonnirten Fach-Zeitschriften.

Die Mitgliederzahl ist im verflossenen Jahr von 93 auf 106 angewachsen. *R.*

Gesellschaft ehemaliger Studirender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht für die mechanisch-technische Abtheilung des Polytechnikums ein Assistent für Maschinenconstruiren. (773)

Gesucht ein erfahrener Bahnerhaltungsingenieur für die türkischen Eisenbahnen. (774)

Gesucht für das Bureau eines Maschinenmeisters ein Maschineningenieur als Constructeur. (775)

Gesucht ein junger *Architekt.* (776)

Gesucht ein *Electrotechniker* für eine städtische Verwaltung in Bulgarien. (778)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Concurrenz-Ausschreibung

für die Gestaltung des Marktplatzes in Basel und ein an demselben zu errichtendes Verwaltungsgebäude.

Die vom Grossen Rath des Cantons Basel-Stadt niedergesetzte Commission zur Prüfung der Marktplatzfrage eröffnet hiemit eine Concurrenz für die Lieferung von Plänen für die Gestaltung des Marktplatzes und für ein an demselben zu errichtendes Verwaltungsgebäude und ladet zur Theilnahme an dieser Concurrenz die schweizerischen oder in der Schweiz niedergelassenen Architekten ein.

Der Termin für Einreichung der Pläne ist auf den **30. April 1891** festgesetzt.

Zur Beurtheilung der Concurrenzprojecte ist ein Preisgericht von 5 Mitgliedern bestellt worden, welchem zur Prämirung der 3 besten Projecte eine Summe von 5000 Fr. zur Verfügung gestellt ist.

Die nähern Bedingungen für die Concurrenz und das Programm mit den nöthigen Angaben betr. den Marktplatz können bei der Kanzlei des Baudepartementes des Cantons Basel-Stadt bezogen werden.

Basel, den 3. Januar 1891. (H 21)

Die Grossraths-Commission
für Prüfung der Marktplatzfrage:
Für dieselbe: Der Präsident
Heusler-VonderMühll.

Es wird besonders darauf aufmerksam gemacht, dass, um den der Commission gegenüber geäusserten Wünschen zu entsprechen, der Termin für Einreichung der Pläne vom 31. März auf den 30. April 1891 hinausgeschoben worden ist.

Asyl Wyl, Neubau.

Loos I. bis IV.

Die **Schreiner-** und **Glaserarbeiten** werden zur Concurrenz ausgeschrieben. Pläne und Bedingungen können jederzeit auf dem Bureau des Unterzeichneten eingesehen werden. Verschlossene, mit der Aufschrift „Asylbaute" versehene Angebote sind bis 29. Januar dem **Baudepartemente** einzureichen.

St. Gallen, den 19. Januar 1891. (M 5443 Z)

Der Cantonsbaumeister.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
29. Januar	Baudepartement	St. Gallen	Schreiner- und Glaser-Arbeiten für das neue Asyl in Wyl, St. Gallen.
29. „	J. Weber-Wick	Leutmerken, Thurg.	Zimmerarbeiten für ein neues Oekonomiegebäude.
1. Februar	J. Jucker	Wangen, Ct. Zürich	Sämmtliche Arbeiten, sowie die Lieferung eiserner Träger und Säulen für ein neues Schulhaus.
2. „	Stadtrath C. C. Ulrich	Zürich	Lieferung der Gitter und Portale, sowie der hölzernen Einfriedigung für den Centralfriedhof in Wiedikon.
16. „	Pfarrer Ziegler	Amrisweil, Thurgau	Steinhauer- und Maurer-Arbeiten für eine neue Kirche.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Oberst Karl Pestalozzi,

Professor für Ingenieurwissenschaften und Vorstand der Ingenieurschule des eidg. Polytechnikums,

Ehrenmitglied der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums zu Zürich.

Geboren am 4. Mai 1825. — Gestorben am 14. Januar 1891.

Bd XVII. Revue polytechnique No 5.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVII. ZURICH, den 31. Januar 1891. No 5.

Geschwindigkeitsmesser für Locomotiven von Dr. Hipp.

(Schluss.)

Nachdem wir die Leistungen und die äussere Anordnung des Hipp'schen Geschwindigkeitsmessers kurz erörtert, wollen wir den Mechanismus andeuten, mittelst welchem die erwähnten Leistungen erreicht werden. Derselbe unterscheidet sich wol ganz principiell von allen bisher gebräuchlichen, welche meist die Centrifugalkraft schwingender Massen verwenden. Hipp dagegen verwendet Uhrwerke, wovon eines veränderlichen Ganges, welches sich in Beziehung setzt zu den ebenfalls veränderlichen, von aussen in den Apparat eingeleiteten Bewegungsantrieben. Es ist nicht schwierig, die Grundgedanken darzulegen, auf welchen das Spiel der Maschine beruht. Die Erklärung der Einzelheiten wäre aber selbst an Hand vieler Zeichnungen nicht leicht, jedenfalls umständlich. Der sich bewegenden Theile sind viele und ihr Spiel erscheint dem Beschauer so lange räthselhaft, bis er ihre verschiedenartigen Aufgaben zu trennen versteht.

Auf einer quer durch das ganze Gehäuse gehenden Achse — wir wollen sie die Hauptachse nennen — sitzt fest ein Schaltrad, in welches ein Schaltstab eingreift, der seine Bewegungen von dem durch die Pleuelstange bewegten Hebel auf der äussern Seite des Gehäuses erhält. Bei jeder Abwärtsschwingung dieses Hebels wird das Schaltrad um einen Zahn vorwärts geschoben. In erster Linie treibt letzteres, um mit dem Einfachen zu beginnen, ein Uhrwerk mit Spindelhemmung an, indem die Hauptaxe beständig dessen Feder etwas aufzieht, welche daher, nebenbei bemerkt, mit immer gleicher Kraft wirkt. Das Uhrwerk treibt Walzen, zwischen denen der Papierstreif mit constanter Geschwindigkeit fortbewegt wird. Dieses Uhrwerk besitzt nur die eine Eigenthümlichkeit, dass die Spindelunruhe nicht mit einer, sondern mit zwei besonders angeordneten Spiralfedern versehen ist, welche es unmöglich machen, dass dieselbe in Folge der fortwährenden Erschütterungen durch die Locomotive je stehen bleibe.

Auf der Hauptachse sitzt ferner lose ein Gehäuse, bestehend aus zwei runden Metallscheiben; zwischen denselben und auf ihren äussern Seiten sind die Theile eines zweiten Uhrwerks angebracht, welches die Aufgabe hat, den Zeiger auf derjenigen Zahl der Theilung festzuhalten, welche der augenblicklichen Geschwindigkeit der Locomotive entspricht. Der Zeiger sitzt auf diesem runden Gehäuse fest, dreht sich also mit dem Gehäuse selbst und genau wie dieses; die eigene Bewegung dieses Uhrgehäuses ist demnach der Zweck des ganzen Apparates. Dasselbe erhält zwei Antriebe: Da es in erster Linie durch eine Feder mit der Hauptachse verbunden ist, nimmt es an der Bewegung des Schaltrades Theil, dreht sich also bei jedem Umgang des Locomotivtriebrades um einen kleinen Betrag nach rechts, der Zeiger rückt auf der Theilung vorwärts und zeigt höhere Geschwindigkeiten an. Durch die Spannung der erwähnten Feder wird aber gleichzeitig das Uhrwerk in und an den runden Scheiben in Bewegung gesetzt, und dieses ertheilt denselben eine entgegengesetzte Bewegung von rechts nach links, welche den Zeiger von höhern Zahlen der Theilung zu niedrigern führt. Von diesen beiden entgegengestzten Bewegungen kann bald die eine, bald die andere überwiegen. Ist die Geschwindigkeit der Locomotive eine zunehmende, so überwiegt der Einfluss des rechts drehenden Schaltrades, der Zeiger steigt zu höhern Geschwindigkeitsangaben; ist die Geschwindigkeit der Locomotive dagegen eine abnehmende, so überwiegt der Einfluss des die Scheiben nach links drehenden Uhrwerkes, und der Zeiger sinkt auf niedrigere Geschwindigkeitsangaben. Ist aber in einem Zeitpunkt die Fortbewegung der Locomotive eine gleichbleibende geworden, so muss der Zeiger stehen bleiben, die beiden Bewegungsantriebe müssen also in diesem Augenblick entgegengesetzt gleiche sein. — Aber nicht nur dies: der Zeiger muss nicht nur stehen bleiben, er muss auch auf *jeder Stelle* der Theilung zur Ruhe kommen können, das Uhrwerk also im Stande sein, die verschiedenartigsten Geschwindigkeiten, mit welchen sich das Schaltrad und das runde Uhrgehäuse nach rechts drehen, auszugleichen. Dies kann aber nur erreicht werden dadurch, dass auch das Uhrwerk mit verschiedenen Geschwindigkeiten arbeitet, mit Geschwindigkeiten, die zudem von der Stellung des Gehäuses abhängig sein müssen.

In der Lösung dieser Aufgabe bestand offenbar die Hauptschwierigkeit des Problems. Wir wollen kurz andeuten, wie sie erfolgt ist.

Die Regulirung der Geschwindigkeit des Uhrwerkes geschah erst durch einen Windfang mit verstellbaren Flügeln. Diese Vorrichtung wurde aber, obwohl sie befriedigende Resultate gab, verlassen und durch die immerhin zuverlässigere eines um seinen Mittelpunkt oscillirenden Metallstückes von beinahe rechteckiger Form, eines Pendels, ersetzt. Dieses Pendel liegt nun nicht fest, es wird vielmehr vom Ende eines gekröpften Hebels getragen, welches Ende sich von einer untern tiefsten Lage hebt bis zu einer gewissen höchsten, während das den Zeiger tragende Gehäuse sich aus der Ruhelage nach rechts dreht in diejenige Stellung, welche es bei der grössten angezeigten Zugsgeschwindigkeit einnimmt.

Den Antrieb erhält das Pendel durch den Anker des Uhrwerks, welcher einen nach unten reichenden verlängerten Arm aus Stahlblech trägt. Dieser Arm hat einen Schlitz, in welchen ein am einen Ende des Pendels befestigter Stift greift. Vermöge dieses Stiftes wird dem Pendel die hin- und hergehende Bewegung des Ankers ertheilt. Bei der geschilderten Hebung und Senkung des Pendels gleitet der Stift im Schlitz des Ankerarms, nähert sich bald der Achse des Ankers, bald entfernt er sich von derselben. Steht der Anker hoch, so ist das den Bewegungsantrieb vermittelnde Stück des Armes kurz, steht er tief, so ist derselbe lang. Im ersten Fall ist der Antrieb, entsprechend dem kürzern Hebelarm, kräftig, im letztern, entsprechend dem verlängerten Hebelarm, schwächer. Der Arbeitsaufwand, den eine Pendelbewegung erfordert, bleibt sich aber immer gleich, woraus folgt, dass das hochstehende Pendel sich rasch, das tiefstehende langsam bewegen muss, das Pendel in höchster Lage vier- bis fünfmal mehr Schwingungen in der Zeiteinheit ausführen wird als bei tiefster. Bewegt sich nun die Locomotive und mit ihr das Schaltrad langsam, so steht das Pendel in einer tiefen Stellung, es schwingt langsam, und da bei jeder Schwingung das den Zeiger tragende Uhrgehäuse sich um einen Zahn rückwärts bewegt, so wird in diesem Fall sich die langsame Rückwärtsbewegung desselben mit einem langsamen Antrieb des Schaltrades ins Gleichgewicht setzen können, der Zeiger also auf einer geringen Geschwindigkeitsziffer stehen bleiben. Geht die Locomotive rascher, so bewegt sich das Schaltrad und das Gehäuse nach rechts, der Anker steigt in die Höhe und in Folge dessen werden seine Schwingungen raschere, das Uhrwerk treibt das Gehäuse und damit den Zeiger rascher rückwärts, die Bewegung desselben wird sich daher mit einer raschern Vorwärtsbewegung des Schaltrades ins Gleichgewicht setzen können, der Zeiger bleibt auf einer höhern Geschwindigkeitszahl stehen.

Der grosse Vortheil der Hipp'schen Tachygraphen, dass nämlich die Theilung der Scala eine gleichförmige ist, die Theilstücke für die hohen Geschwindigkeiten ebenso weit auseinander stehen wie für die tiefen, demnach die

Geschwindigkeit immer mit gleicher Genauigkeit gemessen und angezeigt wird, erklärt sich nun leicht. Während bei allen die Flugkraft bewegter Massen benutzenden Apparaten der die Geschwindigkeit messende Weg derselben bei zunehmender Geschwindigkeit abnimmt, bleibt er sich hier immer gleich, weil die Schwingungsdauer des Pendels in geradem Verhältniss mit der Verkürzung und Verlängerung des den Antrieb desselben vermittelnden Theiles des Hebelarmes wächst und abnimmt.

Die aufzeichnenden Theile des Apparates stehen natürlich mit dem geschilderten Mechanismus in Verbindung, zeichnen durch das Aufschlagen von Stiften auf den Papierstreifen die Stellung und Umdrehungsgeschwindigkeit desselben auf und brauchen, da sie einfach genug, nicht besonders beschrieben zu werden.

Ausser von der Hubzahl des Dampf-Kolbens ist die Geschwindigkeit der Locomotive aber auch von dem Umfang des Triebrades abhängig. Dieser muss bei der Bestellung der Apparate angegeben werden und findet in leichter Weise dadurch Berücksichtigung, dass die Zähnezahl der ersten Räder etwas geändert wird. Doch kann ein vorhandener Apparat natürlich auch durch blosse Ersetzung der Theilung durch eine neue für eine andere Locomotive brauchbar gemacht werden. Ein ursprünglich für eine Schnellzugslocomotive bestimmter, welcher Geschwindigkeiten zwischen 20 und 80 *km* mass, wird für eine Güterzugslocomotive mit um die Hälfte kleinerm Umfang der Triebräder dadurch brauchbar gemacht, dass man die Weite der Theilstücke des Sectors verdoppelt; der Apparat misst jetzt Geschwindigkeiten von 10—40 *km*.

Die Zuverlässigkeit des Apparates scheint eine grosse zu sein; ob die Haltbarkeit des feinen Mechanismus durch die Erschütterungen nicht leiden wird? Als Laie in solchen Fragen habe ich dem Erfinder meine Bedenken mitgetheilt, worauf er mich auf die einleuchtende Thatsache aufmerksam machte, dass, je leichter die einzelnen Theile, um so geringer der Einfluss der Erschütterungen, da die lebendige Kraft, welche dieselben aufzunehmen im Stande sind, mit ihrem Gewicht abnimmt. Ein Apparat, der nach halbjährigem Gebrauch geöffnet wurde, zeigte denn auch nicht die geringsten Spuren von Abnutzung, sah gegentheils wie neu aus.

Eine vereinfachte Form des Geschwindigkeitsmessers wird für Nebenbahnen und Trambahnen gebaut; dieser ist ausschliesslich mit Zeigerwerk versehen, macht aber keine graphischen Aufzeichnungen; er ist natürlich entsprechend billiger. Für andere Specialbahnen dagegen mussten Apparate ohne Zeigerwerk geliefert werden, die also allein nur zur Controle des Locomotivführers dienen.

Zum Schluss wollen wir noch das Urtheil einer Eisenbahngesellschaft über diesen Geschwindigkeitsmesser anführen. Das endgültige Urtheil über die Brauchbarkeit aller dieser Apparate der verschiedensten Systeme kann ja doch nur die Erfahrung aussprechen und wenn freilich die bedeutende Nachfrage in der Fabrik nach den Geschwindigkeitsmessern Hipp an und für sich ein günstiges Zeichen ist, so rührt diese, vorläufig wenigstens, zum Theil noch davon her, dass eine grosse Anzahl Eisenbahngesellschaften denselben kennen lernen und vielleicht mit ältern schon vorhandenen vergleichen will, bevor sie sich endgültig zu einem System entscheidet. Die Jura-Simplon-Bahn dagegen hat ihre Versuche seit bald zwei Jahren durchgeführt und hält gegenwärtig über 30 Stück des Apparates Hipp im Betrieb. Wir denken, das von derselben abgegebene Urtheil könne für weitere interessirte Kreise Werth besitzen und lassen es daher im Wesentlichen folgen. Hiernach sollen die Vortheile des Apparates die nachstehenden sein:

1. Die Installation auf der Locomotive ist äusserst einfach und es sind die nöthigen Bewegungsmechanismen mit wenig Kosten verbunden.

2. Der Apparat ist der billigste der bestehenden und er arbeitet vollkommen selbständig, d. h. ohne Nachhülfe von Hand, wie Aufziehen eines Uhrwerks u. s. w.

3. Das Uhrwerk läuft noch eine halbe Stunde nach Anhalten des Zuges (wodurch der Apparat in den Stand gesetzt wird, auch längere Halte auf Stationen und auf freier Bahn anzuzeigen).

Ferner genügt schon die erste Umdrehung der Triebräder der Locomotive, um die Federn zu spannen und den Apparat in Gang zu setzen, während bei anderen Systemen z. B. die Federn zuerst von Hand um einige Umdrehungen aufgezogen werden müssen.

4. Der Apparat ist solid und unempfindlich gegen Störungen; es genügt, wenn er alle drei Monate geölt wird.

G. M.

Der Bau der neuen Quaimauern im Hafen von Bordeaux.

Von Ingenieur *Conradin Zschokke.*

(Mit einer Tafel. Blatt I.)

I.

Der Hafen von Bordeaux begreift einen Fluthhafen mit unveränderlichem Wasserspiegel und einen Flusshafen.

Der Fluthhafen, der in den Jahren 1867—1879 gebaut wurde, hat eine Oberfläche von 97600 m^2 mit einer Wassertiefe von 7,5 *m* und ist von einem 1740 *m* langen Quai umgeben. Er steht mit der Garonne mittelst zweier Schleusen in Verbindung, von denen die eine 22 *m* weit und 152 *m* lang ist, während die andere 14 *m* Weite und 136 *m* Länge hat.

Der Flusshafen dehnt sich in einer Länge von 9 *km* und einer mittlern Breite von 560 *m* aus; ist jedoch dem Wechsel von Fluth und Ebbe unterworfen, sowie dem Einflusse der Hochwasser der Garonne, so dass der Hochwasserstand gewöhnlich zwischen den Höhen von 3,93 *m* und 5,60 *m* schwankt und in Folge von Zusammenwirken von Hochwasser und Springfluth im Jahre 1889 die Höhe von 6,57 m erreichen konnte. Die Tiefe dieses Flusshafens beträgt 6 *m* in einer Ausdehnung von 6 *ha*, dagegen blos 4 *m* für eine weitere Oberfläche von 70 *ha*.

Die Schiffe ankern theils auf Schwimmern längs dem Ufer und lehnen sich zum andern Theile an verticale Quaimauern an, deren Länge auf dem linken Ufer 975 *m* beträgt. Ausserdem bestehen auf dem linken Ufer auf eine Länge von 2818 *m* und auf dem rechten Ufer auf 915 *m* Länge gepflasterte Laderampen und endlich noch 39 hölzerne Ladebrücken, die von Privaten erstellt wurden (vergl. beigelegte Tafel Fig. 5).

Im Jahre 1887 wurde mittelst Gesetz vom 2. August ein Credit von zehn Millionen Franken eröffnet, um auf dem linken Ufer 1600 laufende Meter Rampe durch verticale Quaimauern zu ersetzen.

Der Bau dieser Quaimauern wurde an die Unternehmung C. Zschokke & P. Terrier vergeben. Sie bestehen aus 92 Bogen in Mauerwerk von 12 *m* lichter Weite und stützen sich auf 84 Pfeiler von 4 *m* Breite und 9 Widerlager von 8 *m* Breite.

Unter den Bogen wird ein Steinwurf ausgeführt, der den Schub der Quaianschüttung aufzunehmen hat, so dass im Grunde genommen die Bogenstellung keinen andern Zweck hat, als eine 10 *m* breite Brücke über der Steinwurfböschung zu bilden (vide Fig. 1—5 beigelegter Tafel).

Diese eigenartige Anlage ist durch die grosse Tiefe bedingt, in der man blos einen tragfähigen Boden findet, so dass damit die Baukosten sich weit geringer stellen, als wenn man auf die ganze Länge eine fortlaufende Mauer erbaut hätte, die im Stande gewesen wäre, den bedeutenden Schub der hinterliegenden Quaianschüttung aufzunehmen.

Das Flussbett besteht nämlich zunächst der Oberfläche aus einer Schlammschichte von 4—9 *m* Mächtigkeit, die auf einer mehr oder weniger mit Kies gemischten Sandschichte ruht, unter der sich in einer Tiefe von 13—14 *m* ein mächtiges Thonlager ausdehnt (vergl. beigelegte Tafel Fig. 3 und 4).

(Fortsetzung folgt.)

Wettbewerb für ein neues Schulhaus in Chur.

Ueber diese im Herbst letzten Jahres zur Entscheidung gelangte Preisbewerbung hat die Schweizerische Bauzeitung zu wiederholten Malen Bericht erstattet (Bd. XV Nr. 23, Bd. XVI Nr. 12 und 17) und es erübrigt ihr nur noch auf die mit Preisen ausgezeichneten Entwürfe etwas näher einzutreten, was in Folge andauernden Raummangels in unliebsamer Weise verzögert wurde.

Wie unseren Lesern noch erinnerlich sein wird, ist ein erster Preis nicht zur Vertheilung gelangt, dagegen wurde der Entwurf mit dem Motto: „20 Fr. pr. m^3" mit einem zweiten und derjenige mit dem Merkwort „Curia Rhaetorum" mit einem dritten Preise bedacht.

Der erstere, von Architekt *Alexander Koch* in London eingesandt, ist vom Preisgericht im Allgemeinen sehr günstig beurtheilt worden. Als Vorzüge wurden die künstlerische, originelle Durchbildung der Façaden, die sich gut aus dem Grundriss entwickeln, die gute Beleuchtung und die grossen, hellen Corridore hervorgehoben.

In der That hat Herr Koch mit der Vorlage seines Entwurfes einen Weg betreten, der von dem vielbegangenen Pfad, auf dem sich unsere schulhausbauenden Architekten

Entwurf von Architekt Alex. Koch in London. Motto: «20 Fr. per m^3». — Zweiter Preis.

Perspective.

Lageplan und Hauptgrundriss mit Variante.

Legende: 1. Schulzimmer. 2. Gewerbliche Mustersammlung. 3. Abtritt für die Mädchen. 4. Abtritt für die Knaben. 5. Vestibul.

in der Regel bewegen, in mehr als einer Beziehung abweicht.

Schon die Eigenart seines Entwurfes verdient ein näheres Eingehen auf denselben, abgesehen davon, ob dieselbe sich in Zukunft Geltung zu verschaffen vermag oder nicht. Herr Koch hat sich darüber selbst keinen zu grossen Hoffnungen hingegeben, aber er sagte mit Recht in dem seinen Entwurf begleitenden Bericht, dass ein guter Gedanke doch schliesslich zum Durchbruch kommen müsse, auch wenn er sich Anfangs etwas fremdartig darstellt.

Dieser gute Gedanke besteht nun darin, dass Herr Koch, selbst bei beschränkten Geld- und Raumverhältnissen diejenigen Mittel nicht ausser Acht lässt, welche die Kunst zu bieten vermag, um trotz der äusseren Beschränkung etwas Ansprechendes zu schaffen. Allerdings ist er in diesem Falle genöthigt zu Auskunftsmitteln zu greifen, die bei einer grösseren Bausumme kaum in Betracht gezogen würden. Herr Koch hatte zuerst beabsichtigt als Motto zu seinem Entwurf die Devise: „Rückkehr zur Natürlichkeit" zu wählen und er glaubt, dass es manchenortes wie eine Erlösung von einem schweren Druck begrüsst und später gewiss Nachahmung finden würde, wenn vorerst nur einmal *eine* Gemeinde den Muth hätte an Stelle eines classischen, kalten Baues ein einfaches, aber architektonisch doch gut wirkendes Schulhaus zu stellen, das neben der Originalität seiner Erscheinung noch den Vorzug der grösseren Billigkeit für sich hätte.

Passt nun diese beabsichtigte Rückkehr zur Natürlichkeit weniger für eine Cantonshauptstadt wie Chur, so wohnt ihr doch ein so gesunder und beherzigenswerther Gedanke inne, dass gehofft werden kann, derselbe werde vielleicht an einem anderen Orte Nachahmung finden. Es giebt ja noch manches grössere Gemeindewesen, das sich in Zukunft mit Schulhausbauten zu befassen haben wird, dem die Verfolgung des von Architekt Koch betretenen Weges gewiss nur zu empfehlen wäre. Unter diesem Gesichtspunkte verdient der Koch'sche Entwurf eine allgemeinere Beachtung, und es ist dies einer der Gründe, die uns zu einer etwas einlässlicheren Besprechung des auf vorstehender Seite dargestellten Projectes bewogen haben.

Versuche mit hochgespannten electrischen Strömen in Oerlikon.

Wir haben schon früher (Bd. XVI, S. 32) mitgetheilt, dass bei der im künftigen Frühjahr in Frankfurt a. M. zu eröffnenden internationalen electrischen Ausstellung eine electrische Kraftübertragung von bedeutendem Umfang und auf erhebliche Entfernung zur Ausführung gelangen, womit zum ersten Mal der Nachweis erbracht werden soll, dass es möglich ist, auch *grössere* Kräfte *weithin* electrisch zu übertragen. Denn die bisher entweder versuchsweise von Marcel Deprez in Paris und an der Münchener Ausstellung zwischen Miesbach und München, oder definitiv zwischen Kriegstetten und Solothurn ausgeführten Uebertragungen bezogen sich theils auf kleinere Kräfte theils auf geringere Entfernungen.

Die Kraftquelle für die beabsichtigte Uebertragung liegt in der Stadt Lauffen am Neckar ungefähr 175 *km* von Frankfurt entfernt. Es steht daselbst eine Wasserkraft von etwa 300 Pferdekräften zur Verfügung. Die Maschinenfabrik Oerlikon in Verbindung mit der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft in Berlin anerbieten die Lieferung der bezüglichen Maschinen und Transformatoren und den Betrieb auf ihre Kosten zu übernehmen, wogegen das Ausstellungs-Comite in Frankfurt die Ausgaben für die Leitung zu tragen hätte. Die Leitung soll aus Kupferdrähten von 4 *mm* Durchmesser bestehen. Es sind drei Primärmaschinen von je 120 Pferdestärken in Aussicht genommen, wovon eine als Reserve zu dienen hätte. Die Entfernung der Drähte vom Boden soll 10 *m* und die Stangendistanz 100 *m* betragen.

Da bei Kraftübertragungen auf so grosse Entfernungen die Kosten der Leitung schwer ins Gewicht fallen, so musste auf eine möglichste Reduction des Querschnittes der Kupferdrähte Bedacht genommen werden. Dies ist nur durchführbar bei Verwendung ausserordentlich hochgespannter Ströme. Bei der genannten Anlage sollen nun Ströme von 20000 bis 25000 Volts verwendet werden. Es ist klar, dass bei solchen Spannungen die Isolation eine wichtige Rolle spielt. Es werden dabei Isolatoren verwendet werden, bei welchen die Isolationsfähigkeit durch die Anwendung mehrfacher Oelkammern derart erhöht wird, dass auch bei feuchtem Wetter jede erhebliche Ableitung der Electricität unmöglich ist. Dabei wird ferner nicht nur auf eine leichte Einfüllung und Entnahme des Oels, sondern auch auf Schutz gegen allfällige Steinwürfe Rücksicht genommen.

Die hohe Spannung wird durch Transformatoren nach System C. E. L. Brown mit 300facher Uebersetzung erzeugt; deren Spuhlen sind vollständig in Oel eingetaucht. Ein Strom von beispielsweise 50 Volts wird dadurch auf 15000 Volts gebracht, durch die Leitung nach dem Empfangsorte befördert, daselbst durch einen zweiten ähnlichen Transformator auf die ursprüngliche Spannung von 50 Volts zurücktransformirt und zu Zwecken der Beleuchtung und Kraftvertheilung verwendet.

Diese letztere wird in Frankfurt eine hervorragende Stellung einnehmen. Bis dahin gehören electrische Kraftvertheilungsanlagen noch zu den Seltenheiten. In Frankfurt will man nun den Nachweis leisten, dass es möglich ist, von einer Stelle aus eine grosse Zahl von Kraftempfangsstellen zu versorgen. Es ist hiebei namentlich auf kleinere Kräfte, wie sie Hausindustrie und Kleingewerbe bedürfen, Rücksicht genommen und es sollen dazu die überraschend einfachen Dynamos von *Dolivo-Dobrowolsky*, Ingenieur der Allgemeinen Electricitätsgesellschaft in Berlin, zur Verwendung kommen.

Um nun den thatsächlichen Beweis zu erbringen, dass es möglich ist, Transformatoren für so hohe Spannungen zu bauen, welche neben vollkommener Betriebssicherheit auch noch einen günstigen Nutzeffect aufweisen und dass es ferner möglich ist, diese Ströme auf grössere Entfernungen zu übertragen, hat die Maschinenfabrik Oerlikon eine Versuchsanlage ausgeführt, die seit Mitte November letzten Jahres in Betrieb steht. Dieselbe hat über 100 Isolatoren, d. h. sie repräsentirt dadurch eine Versuchsstrecke von etwa 10 *km* Länge.

Seit dem genannten Zeitpunkte ist dieselbe fast täglich unter den verschiedensten Witterungsverhältnissen mit Spannungen bis zu 40000 Volts belastet und es zeigten sich während der Versuchsdauer nie abnormale Erscheinungen weder an den Transformatoren noch an der Leitung. Auch bei tagelanger Belastung der letzteren mit etwa 30000 Volts und gleichzeitiger Speisung von etwa 30 Glühlampen ergab sich, dass die primäre Ampèrezahl am Anfang und am Ende des Versuches bei Einhaltung constanter Spannung genau die gleiche war. Wurde ferner der eine Pol an die Erde gelegt, so zeigten sich auch hier bei Steigerung der Spannung bis auf 30000 Volts kaum merkliche Verluste.

Dabei muss noch bemerkt werden, dass die Isolatoren nur gewöhnliche waren, wie sie in der Praxis schon seit Jahren angewendet werden. Dies zeigt, dass es sogar möglich ist, schon mit solchen Isolatoren Leitungen mit sehr hohen Spannungen zu isoliren. In der Ausführung, wo eine ungleich grössere Zahl von Isolatoren in Betracht kommt, wird man selbstverständlich die oben erwähnten mehrkammerigen Isolatoren verwenden.

An der Starkstrom-Leitung ist auch eine Telephon-Leitung angebracht, die selbst während einer Belastung von 36000 Volts keine erheblichen Störungen zeigte. Für die Ausführung der Kraftübertragung ist dies von wesentlicher Bedeutung, denn es wird beabsichtigt, der Eisenbahnlinie von Lauffen über Heilbronn, Jagstfeld, Heidelberg nach Frankfurt zu folgen, die mit zahlreichen Telegraphenleitungen versehen ist.

Zur Besichtigung und Prüfung der besprochenen Versuchsanlage hatte sich am 24. dies eine Anzahl Fachmänner in Oerlikon eingefunden. Es waren Vertreter abgeordnet

vom deutschen Reichspost- und Telegraphenamt, von den preussischen, badischen und württembergischen Eisenbahn-Verwaltungen, von der Ausstellungscommission in Frankfurt a./M. und von der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft in Berlin, dabei waren noch zugezogen einige zürcherische Interessenten und Fachmänner.

Durch die vorgenommenen zahlreichen und mannigfachen Versuche, welche den ganzen Tag in Anspruch nahmen, und auf welche wir später einlässlicher zurückzukommen hoffen, ist den anwesenden Fachmännern die Möglichkeit einer gefahrlosen, mit günstigem Nutzeffect arbeitenden Kraftübertragung vermittelst electrischer Ströme bis auf 30 000 Volts Spannung in überzeugender Weise dargethan worden, und es ist nur zu hoffen, dass die beabsichtigte Anlage zwischen Lauffen und Frankfurt von Seite der betheiligten Behörden die nothwendige Unterstützung finden möge, um auch den Besuchern der Frankfurter Ausstellung und damit aller Welt zu beweisen, dass die Frage der Kraftübertragung auf grosse Entfernungen und der Kraftvertheilung nach vielen Abnahmestellen ihrer Lösung entgegengeht.

Nekrologie.

† **Friedrich von Schmidt.** Am 23. dieses Monats starb zu Wien Dombaumeister *Friedrich Freiherr von Schmidt*, der Erbauer des Wiener Rathhauses*) und Vollender des Hauptthurmes des Stephansdomes, einer der ersten Gothiker unserer Zeit. Wir haben ihn noch lebhaft vor Augen, den Mann von hochragender Gestalt, mit dem idealen Künstlerkopfe, wie er an der VII. Wanderversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine zu Frankfurt a./M. die Zuhörer in formvollendetem Vortrag zu begeistern verstand.

Friedrich Schmidt wurde am 22. October 1825 zu Frickenhofen in Württemberg geboren. Seine Studien machte er unter Mauch und Breymann an der polytechnischen Schule zu Stuttgart. Nebenher verwandte er seine freie Zeit zu einer Aufnahme der Liebfrauenkirche in Esslingen und zu Arbeiten in der Werkstätte des Maurer- und Steinmetzmeisters Heimisch, wo er sich gleichzeitig mit dem Austritt aus dem Polytechnikum auch den Freibrief als Steinmetz erwarb. In dieser Eigenschaft ging er 1843 nach Cöln, um unter Zwirner am Dombau zu arbeiten. Durch seine rasche Auffassungskraft und seinen Eifer lenkte er die Aufmerksamkeit des leitenden Baumeisters auf sich, der ihm bald höhere Aufgaben zuwies. Wenige Jahre später wurde er Steinmetzmeister und legte dann in Berlin die Staatsprüfung als Baumeister ab. Zu jener Zeit trat er mit hervorragenden Männern der verschiedensten Berufsrichtungen in freundschaftlichen Verkehr und gewann dadurch bald jene freie Welt- und Lebensanschauung, die ihn bis ins Alter begleitete und sich später in seiner Kunst zur vollen Reife entwickelte. In seinem ersten Bau, der Kirche in Quedlinburg, zeigte er sich noch als Gothiker strengster Observanz.

Im Jahre 1854 betheiligte sich Schmidt an der Preisbewerbung für die Votivkirche in Wien. Von den 75 eingesandten Arbeiten fand die seinige in den dortigen Fachkreisen anerkennende Aufmerksamkeit und dieselbe hat, neben andern Proben seiner Schaffenskraft, wohl nicht unwesentlich dazu beigetragen, dass er von dem damaligen Statthalter Erzherzog Max als Professor der Architektur an die Mailänder Kunst-Academie berufen wurde. Während er daselbst Andere zur Kunst heranbildete, war er selbst emsig darnach bestrebt, sein eigenes Kunstwissen zu erweitern und zu läutern. Mit hingebendem Eifer studirte er die italienischen Baudenkmale, und der kunstsinnige Statthalter war auch darauf bedacht, ihm grosse Aufgaben zu stellen, bei deren Lösung er die Früchte dieser Studien verwerthen sollte.

Da kam das Kriegsjahr 1859 und der Uebergang von Mailand an Italien. Die italienische Regierung säumte zwar nicht, den Künstler zu halten, aber Schmidt blieb dem Staate treu, der ihm zuerst ein Lehramt verliehen hatte und folgte einer Berufung an die Wiener Academie. Seine entschiedene Eigenart, seine gründliche Durchbildung, die Klarheit, Prägnanz und Ueberzeugungskraft seines Vortrages verschafften ihm auch hier bald jene Erfolge, welche er in verhältnissmässig kurzer Zeit in Mailand gewonnen; die Schüler strömten ihm zu und lauschten mit Pietät seiner Lehre, welche seit jeher nicht den Rigorismus der gothischen Formensprache als allein berechtigt hinstellte, sondern betonte, die echte Künstlerschaft bestehe darin, vorurtheilsfrei alle künstlerischen Formen auf sich wirken zu lassen. Wie segensreich sein Wirken als Lehrer war, das beweisen — um nur Einige zu nennen — seine Schüler: die Professoren Carl König und Lunz, die Bauräthe Neumann und Wielemans, Fleischer, der Erbauer des Münchener Rathhauses: Hauberisser.

Wenden wir uns nun der schöpferischen Thätigkeit des Meisters in Wien zu, so ist zu betonen, dass sie sich Anfangs in den strengen Formen der Gothik bewegte. Die Lazaristen- (1860—1862), die Weissgärber- (1866—1870), die Brigittenauer-Kirche, das academische Gymnasium tragen diesen Charakter an sich; schwungvoller, freier, in anmuthiger Schönheit erscheint dagegen der prächtige Centralbau der Kirche in Fünfhaus (1867—1875); ein Renaissancebau, dessen Portal dem Meister namentlich grosse Befriedigung gewährte, ist das Administrations-Gebäude der Oesterreichisch-Ungarischen Bank. Vollkommen ausgereift in seiner künstlerischen Entwickelung war Schmidt, als er im Jahre 1872 an die Ausführung seines Hauptwerkes, des Wiener Rathhauses, ging; von der derben Geschlossenheit, der an Nüchternheit grenzenden schlichten Einfachheit der Mehrzahl seiner früheren Bauten ist da nichts mehr zu sehen; dem horizontalen Princip der italienischen Gothik hat sich da das verticale Princip unterworfen; es ist gross gedacht, ganz in echtem Material durchgeführt, ernst, ohne finster zu sein, in seinen Innenräumen von heiterer Farbenfreudigkeit. Die bedeutendste Schöpfung Schmidt's nach dem Rathhausbau ist das Stiftungshaus an Stelle des Ringtheaters, ausgezeichnet durch „Einheitlichkeit in der Mannigfaltigkeit“ und durch seinen der Bestimmung des Hauses entsprechenden Charakter. Schmidt hat als Dombaumeister von St. Stephan vom Jahre 1862 bis 1864 den hohen Thurm ausgebaut und war bisher unausgesetzt für Erhaltung und Restaurirung des Domes thätig.

Ausser seiner Lehr- und schöpferischen Thätigkeit war Dombaumeister Schmidt noch vielfach mit Restaurations- und Neubauten in den verschiedensten Theilen Oesterreichs beschäftigt, so in Trient, auf Runkelstein, in Bruck im Pinzgau, in Croatien etc., dann als Preisrichter im In- und Ausland, so u. A. auch bei der Reichstagshaus-Preisbewerbung in Berlin, beim Wettbewerb für die Domfaçade in Mailand u. s. w., ferner als Experte beim Postbau in Basel und au andern Orten. Er war der erste Rector der Wiener Academie der bildenden Künste nach ihrer Neuorganisation, dann während mehrerer Jahre Vorstand des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins und Präsident der Wiener Künstler-Genossenschaft. Seit der Inangriffnahme des Werkes: „Die österreichische Monarchie in Wort und Bild“ war er Mitglied des Redactions-Comites für Architekten. Noch in vielen anderen Ehrenstellungen, die wir hier unmöglich alle aufzählen können, hat er gewirkt. Seine Verdienste sind vielfach gekrönt worden; manche Academie verlieh ihm ihre Mitgliedschaft, die Städte Innsbruck und Wien machten ihn zum Ehrenbürger, auch wurde ihm eine der grössten Auszeichnungen zu Theil, die einem österreichischen Staatsbürger zufallen können: er ward Mitglied des Herrenhauses.

Nach einem längeren, unzweifelhaft von Freundeshand geschriebenen Nekrologe, der unmittelbar nach dem Bekanntwerden der Todesnachricht in der Neuen freien Presse erschien und dem wir einzelne Angaben vorstehender Notiz entnommen haben, war Dombaumeister Schmidt schon seit längerer Zeit kränklich. Vor zwei Jahren war er von heftigen katarrhalischen Zuständen heimgesucht, erholte sich aber wieder und arbeitete bald so rastlos, wie in seinen gesundesten Tagen. In den letzten Wochen, bevor er sich entschlossen hatte die Krankenstube aufzusuchen, war er stets nervös aufgeregt und seine sonst so kräftigen Züge zeigten manchmal einen fast ängstlichen Ausdruck. Seine Krankheit, ein schweres Magenleiden, machte sich indess erst vor wenigen Wochen schmerzlich geltend. Sein Todeskampf war kein heftiger und sanft schied er aus dem Leben. Er war bis in die letzte Zeit bei ungetrübtem Bewusstsein und hatte, als er sein Ende nahen sah, noch ergreifenden Abschied von den Seinigen genommen.

† **Albert Wassali.** Am 24. Januar starb in der Heilanstalt St. Pirminsberg Ingenieur Albert Wassali, alt Stadtpräsident von Chur, im Alter von 42 Jahren. Wassali hatte seine Studien an der Ingenieur-Abtheilung des eidg. Polytechnikums in den Jahren von 1866—1870 gemacht, war sodann von 1870—1872 als Ingenieur bei der ungarischen Westbahn und von 1872 bis 1873 bei der Raab-Oedenburger-Bahn thätig. Im letzteren Jahre kam er in die Schweiz zurück zum Bau der Nationalbahn. Später wurde er zum Stadtpräsident von Chur und zum Mitglied des Grossen Rathes des Cantons Graubünden gewählt. Ein Schlaganfall, der ihn vor mehreren Jahren traf, raubte ihm die Geisteskraft, so dass sein Tod als eine Erlösung von langen Leiden betrachtet werden muss.

*) Bd. II No. 13 u. Z.

Miscellanea.

Project einer electrischen Eisenbahn von Budapest nach Wien. Vor einiger Zeit reichte der Advocat Dr. Julius Kepes dem ungarischen Handelsminister das Gesuch um die Vorconcession für eine electrische Eisenbahn von Budapest nach Pressburg, beziehungsweise bis an die Landesgrenze ein. Das Trace dieser doppelgeleisigen Bahn würde theilweise parallel mit der Linie der Staatseisenbahn-Gesellschaft laufen. Für die Fortsetzung der Linie von der Landesgrenze bis nach Wien wäre das österreichische Handelsministerium zu begrüssen. Die electrische Leitung soll durch die Schienen erfolgen, die gut isolirt würden. Um die in Aussicht genommene grosse Fahrgeschwindigkeit von 120 *km* pro Stunde erreichen zu können, wird eine Spurweite von 2 *m* vorgeschlagen. Zur Verhütung von Unfällen wäre die Bahn mit meterhohen Eisengittern einzufrieden (!). Dr. Kepes hat seinem Concessionsgesuch ein Gutachten des amerikanischen Electrotechnikers Thomson und ein solches des Budapester Professors Straub beigelegt. Beide glauben, dass die beabsichtigte Fahrgeschwindigkeit von 120 *km* unbedenklich noch überschritten werden könnte und Letzterer findet auch in der vorkommenden Maximalsteigung der Bahn von 50 ‰ bei einem entsprechenden Rollmaterial kein Hinderniss. Bezüglich der Anzahl von Fernleitungsstationen, die erforderlich wären um die Bahnverbindung Budapest-Wien herzustellen, spricht er sich jedoch reservirt aus und rathet vorläufig zu einem Versuch auf der 50 *km* langen Strecke Budapest-Gran. Der Minister scheint dem Project, dessen Kosten auf 50 Millionen Gulden veranschlagt sind, nicht zu trauen, indem er schon für die Vorconcession eine Cautionshinterlage von 20000 Gulden verlangt hat. Auch in Fachkreisen wird dem Project mit grossem Scepticismus begegnet und zwar, wie wir hier wol sagen dürfen, nicht ohne Berechtigung.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude. Der Bundesrath hat in seiner Sitzung vom 28. dieses Monates das Departement des Innern angewiesen, durch die HH. Professoren Auer in Bern und Bluntschli in Zürich je einen Entwurf für das eidg. Parlamentsgebäude ausarbeiten zu lassen. Bekanntlich hatte bei der letzten Preisbewerbung für ein eidg. Parlaments- und Verwaltungsgebäude vom Jahre 1885 Professor Bluntschli den ersten und Professor Auer den zweiten Preis erhalten.

Birsigthalbahn. An Stelle des demissionirenden Herrn J. E. Brüstlein wählte der Verwaltungsrath unterm 28. dieses Monats Herrn Emil Auer, Ingenieur (Mitglied der G. e. P.) von Unter-Hallau zum Betriebsdirector mit Dienstantritt auf 1. Mai l. J. — Herr Auer befindet sich seit 1½ Jahren in der Stellung eines Betriebschefs der Waldenburgerbahn. —r.

Verwendung der Maschinen-Nietung bei der Aufstellung eiserner Brücken. Es wurde ein Versuch zur Verwendung von Nietmaschinen bei der Erstellung der Brücke bei Borne zwischen La Roche und Cluses gemacht. Es konnten aber nur 23 % der nothwendigen Nieten auf diesem Weg angebracht werden, hauptsächlich, weil die Nietmaschine zu umfangreich war. Sie war von Delaoé & Piat in Paris gebaut und durch Wasserdruck betrieben. Es soll nun eine von zweckmässigern Formen angefertigt und mit derselben die Versuche wiederholt werden.

Concurrenzen.

Ausbau des obern Theils der Insel in Genf. (Bd. XVI, S. 135.) Eingegangen sind zwölf Entwürfe. Ein erster Preis wurde nicht ertheilt.
Zweiter Preis (1000 Fr.): Zwei Kreise in Genfer Farben. C. Longerey, Arch. Paris.
Dritter Preis (600 Fr.): „Pax". E. Reverdin, Arch. Genf.
Vierter Preis (500 Fr.): „Nec mergitur". Peyrot, Arch. Genf.
Vierter Preis (500 Fr.) ex aequo: „Utile dulce". E. H. Arthur, Arch. Genf.
Fünfter Preis (400 Fr.): „La tour prends garde". Kaufmann & Flegel, Arch. Genf.
Ehrenmeldung: „Jean". Louis Viollier, Arch. Genf.

Neues Spital in Locle. Wir machen auf die im Anzeigetheil dieser Nummer enthaltene Ausschreibung betreffend den Wettbewerb für ein neues Spital in Locle (Ct. Neuenburg) aufmerksam und behalten uns vor nach Empfang des bezüglichen Programmes näher auf dasselbe einzutreten. Termin: 30. April a. c.

Druckfehler-Berichtigung. Im Nekrolog von Gotthardbahndirector Zingg auf der drittletzten Zeile soll es selbstverständlich heissen commercielle **Ab**theilung anstatt **Mit**theilung.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

IV. Sitzung vom 14. Januar 1891
auf der Schmidstube.

Vorsitzender: Hr. Ing. Mezger.
Anwesend: 45 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung mit der Trauerbotschaft vom Hinschiede des Herrn *Oberst Karl Pestalozzi*, Professor am Polytechnikum; die Versammlung ehrt das Andenken des Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen.

Es folgt ein Vortrag des Hrn. Nationalrath Dr. Bürkli-Ziegler: **„Ueber neuere Flusscorrectionen"**, speciell über diejenigen der Maggia, des Tessin und der Broye.

An der Discussion nehmen Theil die Herren Prof. *Becker*, Cantonsing. *Schmid*, — welcher den Verein für die günstigere Jahreszeit zu einer Wasserfahrt auf der Thur zur Besichtigung ihrer Correction einladen möchte —, ferner die Herren Obering. *Moser*, Ing. *Waldner* und Dr. *Bürkli*.

Sodann heisst der Vorsitzende unser ehemaliges Mitglied, Hrn. Ing. *E. Hilgard*, welcher nach mehrjährigem Aufenthalt in America für einige Zeit zu Besuch hier weilt, in der Versammlung willkommen, wofür Hr. Hilgard seinen Dank ausspricht und den Verein ebenfalls mit einer Einladung überrascht und zwar zu der im Jahre 1893 stattfindenden Weltausstellung in Chicago, welche äusserst interessant und besonders für europäische Techniker lehrreich zu werden verspreche.

Eintritt in den Verein: Hr. Ing. *Züblin*, Adjunct des Obering. für den Bau der N. O. B.

Anmeldung zum Beitritt in den Verein: Hr. Cantonsing. *Schmid*, Hr. Ing. *Grob*. *W.*

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht für das Bureau eines Maschinenmeisters ein Maschineningenieur als Constructeur. (775)

Gesucht ein junger *Architekt*. (776)

Gesucht ein *Electrotechniker* für eine städtische Verwaltung in Bulgarien. (778)

Gesucht ein *Ingenieur-Bauführer* mit Praxis für den Bau einer Bergbahn in der französischen Schweiz. (779)

Gesucht als Chef des technischen Bureaus einer Dampfmaschinenfabrik Deutschlands, ein in der Branche erfahrener *Ingenieur*. Sprachkenntnisse erwünscht. (780)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
6. Februar	Gottfried Weber	Täuffelen, Ct. Bern.	Zimmermanns- und Maurerarbeiten für einen Neubau.
7. „	Direct. d. Nordostbahn	Zürich	Sämmtliche Arbeiten für einen Güterschuppen im Bahnhof Zürich.
8. „	G. Höppli z. Schwert	Wängi, Ct. Bern	Erstellung einer Wasserversorgungsanlage.
10. „	Gmdrathspräs. Schellenberg	Hottingen	Sämmtliche Steinhauerarbeiten für ein neues Geräthschaftslocal.
10. „	Gemeinderath	Thayngen, Schaffhausen	Erstellung einer Wasserversorgung, Bau eines Reservoirs und Erstellung der Leitungsnetze aus Gussröhren.
12. „	Gemeindrath Hardmeier z. Sternen	Meilen	Abbrechen und Neuerstellen einer Seemauer von 28 *m* Länge nebst Lieferung des Holzrostes und der Steine.
15. „	Präs. A. Schaufelberger	Ried-Wald, Ct. Zürich	Sämmtliche Arbeiten für ein neues Primarschulhaus.
16. „	Architekt Hardegger	St. Gallen, Blumenaustrasse 30	Steinhauer- und Maurer-Arbeiten im Gesammtbetrage von 145000 Fr. für den Neubau der Pfarrkirche Amrisweil.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Blatt I. Hafen von Bordeaux

UNTERNEHMUNG C. ZSCHOKKE & TERRIER

Bau der neuen Quaimauern

Place des Quinconces
Quai Louis XVIII
Quai des Chartrons.
Quai de Bacalan
600,00
92,0
1600,00
820,00
Vertikale
Quaimauern
in Ausführung
Cale Lucien Faure
Fluth-Bassin
Fluth
Ebbe
Die Garonne

Fig. 1. Situationsplan zu den neuen Quaimauern im Hafen von Bordeaux
Masstab 1 : 20,000.

Fig. 2. Ansicht. Typen der vertikalen Quaimauern
Schlamm
Masstab 1 : 800

Fig. 3. Schnitt A - B.
Tragweite des Krahnen.
+6,57 Höchster bekannter Wasserstand
+5,60 Grösste Fluthhöhe
+2,15 Mittlere
+3,93 Tiefste
+0,97 Mittlere hohe Ebbe
Hinterfüllung mit beliebigem Material.
Altes Quaiprofil.
Sandhinterfüllung
Steinwurf
Neues Flussbett.
Schlamm
Sand und Kies.
Thoniger Mergel.
18,50 veränderlich

Fig. 4. Längenprofil
Masstab der Längen 1 : 4000. Masstab der Höhen 1 : 800.
Alte Mauer.
1600,00
600,00
92,00
820,00
88,00
Quai des Chartrons
Quai de Bacalan
Cale Lucien Faure.
Grosse Schleuse. Kleine Schleuse.
Pegel d. Brücke Bordeaux
Project. Flusssohle
Schlamm zum Ausbaggern
Schlamm
Sand u. Kies
Sand und Kies.
Thoniger Mergel.

Fig. 5.
Corso de Medoc.
Tramwaygeleise.
Quai des Chartrons.
Quaigeleise.
Quai de Bacalan.
Neuer Quai
Magazin.
Magazin.
Alte Uferrampe.
Ladebrücken d. Compie Bordelaise.
Neue Quaigeleise.
Krahngeleise.
Widerlager.
Neuer Quai des Chartrons.
Neuer Cale du Medoc.
Neuer Quai de Bacalan.
600,00
92,00
820,00
Masstab 1 : 2000.
Die Garonne

Bd XVII. Revue polytechnique № 6.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate
nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition
von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Bd XVII. ZURICH, den 7. Februar 1891. № 6.

Die Beförderung der Trambahnwagen mittelst electrischer Sammler.

Die Frage des Betriebes der Tramwagen mittelst Electricität steht gegenwärtig auf der Tagesordnung und eine Menge von localen Verkehrsinteressen ist mit ihrer Lösung verknüpft. Es ist auch mit Sicherheit anzunehmen, dass diese nicht mehr allzu lange auf sich warten lassen wird, ja in einer Form ist sie eigentlich schon gefunden; in einer Form freilich, die nicht überall annehmbar ist.

Wir denken hier natürlich an das System der Zuführung der electrischen Energie zum Wagen durch Luftleitung. Solche Bahnen sind schon in grosser Anzahl ausgeführt worden, namentlich in America von der Firma Thomson, Houston & Co., wo sie sich grosser Beliebtheit erfreuen und allen Anforderungen zu entsprechen scheinen. Die Anbringung der Luftleitung ist aber wenigstens in Städten, abgesehen von den ästhetischen Bedenken, durchaus nicht immer leicht, und möglicher Weise steht die Zeit auch auf dem Festland Europa's nicht mehr fern, wo nach dem Beispiel Englands die Benutzung von Luftleitungen zur Uebertragung von electrischer Energie nicht mehr, oder nur noch ausnahmsweise, gestattet sein wird. Die Zuführung derselben zum Tramwagen mittelst einer zwischen den Schienen oder auch ausserhalb dieser verlegten Erdleitung, wurde schon oft versucht, hat unsers Wissens eine befriedigende Lösung bisher noch nicht gefunden, was sich Angesichts der zu überwindenden Schwierigkeiten leicht erklärt.

Die Frage des Betriebs mittelst Sammler, welcher freilich nur für Linien geringer Steigungen mit demjenigen mittelst zugeführter Electricität, wenn überhaupt in Wettbewerb treten kann, hat in Folge der nach dieser Richtung hin gewachsenen Schwierigkeiten wieder an Bedeutung gewonnen und wird an verschiedenen Orten durch Errichtung von Versuchslinien practisch zu fördern gesucht. So unter anderm in Paris, wo eine durch Sammler betriebene Trambahn von der Place Madelaine nach Levallois-Perret führt. Diese seit einem Jahr in Betrieb stehende Anlage hat Herrn P. Gadot Veranlassung zur Aufstellung einer Rentabilitätsrechnung über den Betrieb mittelst Sammler gegeben, welche uns allgemeinerer Beachtung werth erscheint, unter Anderm schon desshalb, weil klar und streng die verschiedenen Betriebsweisen, die überhaupt möglich, auseinander gehalten, einzeln untersucht und unter sich verglichen werden. Wir wollen hier nach einem in den Annales des Traveaux publics gegebenen Auszug aus dieser Arbeit das Wesentlichste den Lesern der Bauzeitung vorführen. Wenn wir dabei in der Mittheilung der zu Grunde gelegten Einheitspreise etwas ausführlicher sind, als es vielleicht sonst üblich, so geschieht es, um Gelegenheit zu geben, die Rechnungen prüfen und vielleicht nach örtlichen Verhältnissen abändern zu können. Die einfache Mittheilung der Ergebnisse solcher Rechnungen befriedigt mit Recht die sich für den Gegenstand Interessirenden gewöhnlich nur wenig.

Der von jedem Wagen der Pariser Omnibus- und Trambahngesellschaften täglich zurückgelegte Weg bleibt wenig unter 100 *km*, wie z. B. aus dem jüngsten, auch in anderer Beziehung interessanten Bericht der „Compagnie des Omnibus de Paris“ hervorgeht, aus welchem die nachstehenden Daten mitgetheilt werden.

Es wurde daher von Herrn Gadot seinen Rechnungen eine Tagesfahrt von 100 *km* zu Grunde gelegt, sowie ein Zugswiderstand von 10 *kg* pro Tonne, entsprechend einem mittlern Zustand der Trambahngeleise und Wagen. Als Typus wählte er einen Wagen der genannten Omnibusgesellschaft, welche fünfzig Personen fassen und deren Gewicht sich vertheilt wie folgt:

Leergewicht der Wagen	3360 *kg*
Gewicht von 50 Fahrgästen und den zwei Angestellten à 70 *kg*	3640 „
	7000 *kg*

Compagnie des Omnibus de Paris	Omnibus-Wagen	Trambahn-Wagen
Anzahl der Wagen	639	300
Mittlerer zurückgelegter Weg pro Wagen und Tag	88 511 *m*	94 047 *m*
Anzahl der im Ganzen auf einen Wagen pro Tag entfallenden Pferde . .	15,23	13,80
Anzahl der im Betriebsjahr 1889 beförderten Fahrgäste	121 157 999	80 263 615
Anzahl der pro Wagen und Tag beförderten Fahrgäste	536	812
Anzahl der auf eine Fahrt entfallenden Fahrgäste	37	51
Mittlere Einnahme pro Fahrgast . .	19,18 Cts.	18,08 Cts.
Mittlere Einnahme per Wagen-Kilometer	1,16 Fr.	1,56 Fr.
Mittlere Einnahme pro Arbeitstag eines Pferdes	8,6212 Fr.	
Mittlere Ausgaben pro Arbeitstag eines Pferdes	7,6000 „	
Ueberschuss der Einnahmen . . .	1,0212 Fr.	

Es wird nun angenommen, dass von 100 Kilogramm-Metern, welche von der Dampfmaschine auf die die Sammler ladenden Dynamos übergehen, 80% in electrische Energie verwandelt würden, also — 80 *kgm*
dass die Sammler von diesen 50% wiedergeben d. h. — 40 „
dass der am Wagen angebrachte Electro-Motor 75% Nutzeffect besitze, also eine Arbeit liefere von — 30 „
dass der gesammte Uebersetzungs-Mechanismus 17% der Arbeit absorbire, so dass von den 100 aufgewandten *kgm* noch auf die Triebräder der Wagen übertragen werden — 25 „

Unter oben erwähnter Annahme von 10 *kg* Zugswiderstand pro Tonne beträgt die am Umfang der Räder für die Kilometertonne zu entwickelnde Arbeit 10 000 *kgm*. Es müssen daher leisten

der Electromotor des Wagens	12 000 *kgm*
die Sammler	16 000 „
der Stromerzeuger	32 000 „
die Dampfmaschine	40 000 „

Da die electrische Capacität eines Sammlers pro *kg* zu 7 Ampère-Stunden bei 1,8 Volt Spannung angeschlagen werden kann, so liefert also jedes Kilogramm des Sammlers $\frac{7 \cdot 1,8 \cdot 3600}{9,81} = 4624$ *kgm;* um demnach die nöthige Arbeit für die Fortbewegung einer Tonne auf der Strecke eines Kilometers zu leisten, ist erforderlich ein Sammlergewicht von 16 000 : 4624 = 3,46 *kg*, oder angenähert $3\frac{1}{2}$ *kg*, welchem ein Bruttogewicht von rund 5 *kg* entspricht.

Es sind nun bezüglich der zu wählenden Art der practischen Ausführung folgende drei Fälle zu unterscheiden:

1) Der Tramwagen trägt die Sammler, den Electro-Motor und den Uebersetzungs- bez. Bewegungsmechanismus.

2) Sammler, Motor und Bewegungsmechanismus werden auf einem kleinen Vorspannwagen untergebracht, der als electrische Locomotive den gewöhnlichen Personenwagen zieht.

3) Endlich kann man nur die Sammler allein auf einem besondern Wagen unterbringen, der hinter oder vor dem Personenwagen läuft, während dieser den Motor und die Bewegungsmechanismen trägt.

Diese drei Anordnungen werden von Herrn Gadot unter der Voraussetzung geprüft, dass das als Beispiel gewählte Trambahnnetz 100 *km* lang sei und dass 20 Dienstwagen und 5 Ersatzwagen den Verkehr vermitteln.

1. Fall. Sammler, Electro-Motor und Bewegungsmechanismen sind auf dem Personenwagen untergebracht.

Nach Obigem liefern 5 *kg* der Sammlermasse die nöthige Zugkraft für 1 Tonnenkilometer. Das Sammlergewicht für die Beförderung eines Wagens vom Gewicht P auf die Entfernung L wäre demnach einfach 5 P, wenn nicht das Sammlergewicht ebenfalls in Rechnung zu ziehen wäre. Bezeichnet man dasselbe mit x, so erhält man es aus der einfachen Gleichung

$$0{,}005\ (P + x)\ L = x$$

in welcher jetzt alle Gewichte in *kg* eingesetzt sind.

Es werden nun über die Einrichtung des Betriebes nach einander die verschiedenen Annahmen gemacht, dass eine einzige Accumulatorengruppe in jedem Wagen unterzubringen sei, um diesem die für die Tagesfahrt von 100 *km* nothwendige Kraft zu liefern; oder aber, dass zwei Gruppen von Accumulatoren für jeden Wagen vorhanden seien, jede also nur für 50 *km* zu genügen hätte und in der Mitte des Tages eine Auswechslung vorgenommen würde; oder aber, dass drei solcher Gruppen vorhanden wären und der Wechsel zweimal im Tag stattfinde u. s. w. bis zum Vorhandensein von zehn Gruppen, deren jede dann nur für eine Strecke von 10 *km* den Bedarf an electromotorischer Kraft zu decken habe. Bei der ersten Annahme folgt das Sammlergewicht aus der Gleichung $(7500 + x)\ 100\ .\ 0{,}005 = x$ zu $x = 7500$ *kg*; bei der zweiten Annahme aus der Gleichung $7500 + x)\ 50\ .\ 0{,}005 = x$ zu 2500 *kg*. Man erhält so die in folgender Zusammenstellung gegebenen Werthe:

Anzahl der für jeden Wagen nothwendigen Sammlergruppen	Länge des Weges, nach welchem eine Auswechslung der Sammler stattfinden muss	Bruttogewicht jeder Sammlergruppe in *kg*	Nettogewicht der Platten in jeder Sammlergruppe in *kg*
1	100	7500	5250
2	50	2500	1750
3	33,3	1500	1050
4	25	1071	750
5	20	833	583
7	14,28	577	404
10	10	395	277

Die erste Annahme ist hinfällig, da sie ein viel zu grosses Sammlergewicht erfordert, die zweite kann als zulässig betrachtet werden. Da zwanzig Wagen im Dienst stehen, ist mit Zurechnung von 15 % für die Reserve ein Bruttogewicht von $2\ .\ 2500\ .\ 20\ (1 + 0{,}15) = 115000$ *kg*, ein Nettogewicht von $2\ .\ 1750\ .\ 20\ (1 + 0{,}15) = 70000 + 10500 = 80500$ *kg* an Sammlern erforderlich. Da ferner jedes Kilogramm des letztern zu seiner Ladung eine Arbeit von 11425 *kgm* erfordert, wird der ganze Arbeitsaufwand $\frac{70000\ .\ 11425}{75\ .\ 3600} = 2962$ Pferdekraftstunden, der durch eine Maschine von 200 HP in täglich 15 Stunden geliefert werden kann. Die weitere Kostenberechnung stellt sich jetzt wie folgt:

1. Personallöhne.

1 Depotchef	4800	Fr.
1 Electrotechniker	3600	„
6 Mechaniker zu 2700 Fr.	16200	„
8 Handlanger für diese zu 1800 Fr.	14400	„
3 Handlanger für das Auswechseln der Sammler	3600	„
	42600	Fr.
2. Schaffner: 21 Schaffner für die Tramwagen zu 3000 Fr.	63000	„
3. Arbeitsleistung der Dampfmaschine: 2962 Pferdekraftstunden zu 0,085 Fr. kosten im Jahr 2962 . 0,085 . 365 =	91896	„
4. Verzinsung und Unterhalt des Sammlerparks. Die Ankaufskosten des Brutto-Kilogramms zu 1,25 Fr.		
Uebertrag:	197496	Fr.
Uebertrag:	197496	Fr.
und eine Verzinsung zu 6 % gerechnet, gibt eine jährliche Ausgabe von 80500 . 1,25 . 0,06 =	6037½	„
5. Kleinere Reparaturen an den Sammlern zu 0,30 Fr. pro *kg* geschätzt	24150	„
6. Abschreibung der Platten. Die Anschaffungskosten zu 0,85 Fr. pro *kg* angesetzt, zweimalige Erneuerung im Jahre als erforderlich angenommen und den Werth der abgenutzten Platten zu 0,20 Fr. pro *kg* abgerechnet, gibt 70,000 . 2 (0,85—0,20)	91000	„
7. Verzinsung der Kosten für die Umänderung der Wagen, Electromotoren und Bewegungsmechanismus für jeden Wagen zu 3750 Fr. berechnet, die Verzinsung à 6 %, macht 3750 . 20 (0,06)	4500	„
8. Reparaturen an Electromotoren und Bewegungsmechanismen können zu 500 Fr. pro Wagen und Jahr angezetzt werden, im Ganzen zu 25 . 500 =	12500	„
9. Abschreibung der Electromotoren und Bewegungsmechanismen werden zu 20 % angesetzt, was eine Jahresausgabe macht von 75000 . 0,2	15000	„
10. Schmier- und Putzmittel zu 2,50 Fr. per Tag und Wagen angesetzt, ergeben 2,50 . 20 . 365	18250	„
11. Unterhalt und Erneuerung an Werkzeugen 6000 Fr.; Unterhaltung und Abschreibung der Stromerzeuger, der Transmissionen u. s. w., zu 25 % der Anschaffungskosten von 32000 Fr. gerechnet, 8000 Fr., Unvorhergesehenes 10000 Fr.	24000	„
Summe der jährlichen Zugkraftskosten:	392933½	Fr.
Summe der jährlichen Fahrkilometer 100 . 20 . 365	730000	*km*
Gesammte Fahrkosten eines Wagens pro Kilometer	0,538	Fr.

Das Anlagecapital, welches zur Umwandlung einer bestehenden Trambahnanlage für electrischen Betrieb nothwendig wäre, wird wie folgt veranschlagt:

Dampfmaschinen und -Kessel, 200 HP. zu 750 Fr.	150000	Fr.
Electrische Einrichtungen, Leitungen u. s. w.	32000	„
Einrichtung der Depots, Montage u. s. w.	18000	„
Accumulatoren	100625	„
Einrichtungen an den Wagen	75000	„
Werkzeuge	6000	„
Unvorhergesehenes und Verschiedenes	23375	„
Zusammen:	405000	Fr.

Es betragen somit die Anlagekosten auf jeden im Dienst stehenden Wagen 405000/20 = 20250 Fr.

In der nämlichen Weise berechnet nun Herr Gadot auch die Zugkraftskosten und die Anlagekosten für die andern Eintheilungen der Sammlergruppen und kommt dabei auf die folgenden Ergebnisse:

Anzahl der Sammlergruppen	Gesammte Zugkraftskosten Fr.	Zugkraftskosten per Wagenkilometer Fr.	Anlagecapital für die Umwandlung auf electr. Betrieb Fr.	Anlagecapital a. d. in Betrieb stehd. Wagen berechnet Fr.
Zwei Sammlergruppen	392933.50	0,538	405000	20250
Drei „	369931.40	0,507	354000	17700
Vier „	366803.10	0,502	337000	16048
Fünf „	368315.90	0,505	328000	14909

Da die Anordnung mit fünf Sammlergruppen schon eine Steigerung der Zugkraftskosten ergibt, braucht der Kostenanschlag nicht weiter ausgedehnt zu werden. Dagegen ist jetzt noch zu untersuchen, unter welchen Verhältnissen die Sammler arbeiten, da bekanntlich eine zu rasche Entladung für die Erhaltung derselben nachtheilig ist.

Die Fahrgeschwindigkeit wurde zu 9½ *km* pro Stunde oder 2,638 *m* per Secunde festgesetzt. Dann wird beim Vorhandensein von zwei Sammlergruppen jede entleert innert 50 : 9,5 = 5,263 Stunden Fahrt, wobei jedes Kilogramm der Platten einen Strom von 1,31 Ampère abgeben muss, was als ein günstiges Arbeitsverhältniss zu betrachten ist.

Bei drei Sammlergruppen sinkt die Entladungszeit auf 3,51 Stunden, welche einen Entladungsstrom pro *kg* von 1,97 Ampère nothwendig macht. Es ist dies schon ein etwas

starkes, aber immerhin noch annehmbares Arbeitsverhältniss. — Beim Vorhandensein von vier Sammlergruppen sinkt die Entladungszeit auf $2\frac{1}{2}$ Stunden und die Stromstärke steigt per *kg* des Sammlers auf 2,77 Ampère; für die Dauer ist dies zu viel und muss als Ueberanstrengung bezeichnet werden. —

WOHNHÄUSER DER BAUGESELLSCHAFT „EIGEN-HEIM" IN RIESBACH.

Seiten-Ansicht. Haupt-Ansicht. Schnitt.

Kellergeschoss. Erdgeschoss. Erster-Stock.

1 : 300.

Für fünf Sammlergruppen endlich geht die Entladungszeit auf 1,92 Stunden hinunter, der Entladungsstrom müsste 3,60 Ampère betragen, was ganz unzulässig ist.

Das Schlussergebniss der vorgeführten Berechnung ist demnach dahin zusammenzufassen, dass bei der Anbringung von Sammlern, Motor und Bewegungsmechanismus auf dem Wagen selbst der Betrieb mit drei Sammlergruppen für jeden Wagen am vortheilhaftesten ausfällt, indem er einen Entladungsstrom von nicht mehr als 1,97 Ampère pro *kg* der Sammler erfordert und einen Betrag an Zugkraftskosten von 0,507 Fr. pro Tonnenkilometer nothwendig macht.

(Schluss folgt.)

Wohnhäuser der Baugesellschaft „Eigen-Heim" in Riesbach bei Zürich.

Noch selten hat sich in Zürich und Umgebung Wohnungsüberfluss und Wohnungsmangel zugleich so fühlbar gemacht, wie dies heute der Fall ist: Ueberfluss an Wohnungen für bessergestellte Familien, für Wohlhabende und Reiche, dagegen grosser Mangel an solchen für ärmere Familien.

Die umfangreichen öffentlichen Anlagen und Verkehrsmittel unserer Stadt und der Umgebung haben zur unmittelbaren Folge, dass der Boden in seinem Preise steigt und, wird er als Baugrund benutzt, so muss das betreffende Gebäude entsprechend gross und reich behandelt werden, damit eine Rendite erzielt werden kann. Es entstehen auf diese Weise lauter theure Wohnsitze, welche einfachern Haushaltungen, die sich mit einem Jahreseinkommen von 2—3 tausend Franken begnügen müssen, ganz unzugänglich sind. Und doch müssen auch diese von Jahr zu Jahr zunehmenden Haushaltungen untergebracht werden; ihr Erwerbungszweig gestattet zudem auch nicht, dass sie allzufern von der Stadt wohnen.

Diesen Uebelstand in richtiger Weise erkennend haben sich denn auch schon früher Gesellschaften und Vereine zusammengethan, um der vorhandenen Noth zu begegnen; allein auch ihre Thätigkeit war dem Bedürfniss nicht gewachsen. Die von dem Nothstande Betroffenen sehen sich nun selbst veranlasst Schritte zu thun.

Wohl wird vielerorts darauf hingewiesen, es möchte der Staat in die Lücke treten, ein Standpunkt, der unter Umständen seine Berechtigung hätte; dessenungeachtet ist es aber ein viel ehrenderes Zeugniss, wenn die Staatshülfe für wichtigere Fälle aufbewahrt bleibt.

Lage-Plan.

1 : 10000.

Von dieser Ansicht ausgehend hat sich denn auch die oben genannte Genossenschaft gebildet. Sie bezweckt durch Erstellung von Häusern ihren Mitgliedern, wie auch andern Reflectanten zu einem eigenen Heimwesen zu verhelfen, das sie unter möglichst günstigen Bedingungen erwerben können, das heisst, es sollen besonders diejenigen unterstützt werden, welche nicht im Stande sind eine Anzahlung von 10—20 % zu machen.

Durch monatliche grössere Beiträge der Mitglieder, welche Beiträge ihnen später am Hause gutgeschrieben werden und die einen mässigen Zins geniessen, ferner durch

Stammanteile, wovon jeder Einzelne deren 5 für sich beziehen kann, wird das Betriebscapital gebildet.

Mit Rücksicht auf die Gemeinnützigkeit des Unternehmens haben sich einige Herren in sehr verdankenswerther Weise anerboten grössere Geldbeiträge auf eine bestimmte Zeit unverzinslich zu leisten, so dass die Gesellschaft in Stand gesetzt ist, etwas rascher, als es vielleicht möglich gewesen wäre, vorzugehen. Die übrigen nöthigen Gelder sind theilweise auch gesichert, und würde das vorgenannte gute Beispiel weitere wirksame Unterstützung zur Folge haben, so wäre ein Werk geschaffen, das gewiss allen Betheiligten zur Freude und Ehre gereichen würde.

Wie aus vorstehendem Lageplan ersichtlich, ist von der Gesellschaft ausserhalb der Gasfabrik Riesbach ein Grundstück erworben worden, das in erster Linie bebaut werden soll. Die Anordnung der Häuser kann allerdings als eine sehr knappe bezeichnet werden, allein nur so ist es möglich, die gesteckten Grenzen in der Bausumme einzuhalten. Die Nähe der Gasfabrik dürfte ebenfalls ernstliche Bedenken wachrufen, die nur dann etwas gemildert werden könnten, wenn man annehmen dürfte, dass durch Anlage des Quais deren Verbleiben am jetzigen Ort auf die Dauer unhaltbar würde.

Auf Grund eines von der Baucommission der Gesellschaft aufgestellten Programms ist vorstehendes Project ausgearbeitet worden.

Die Häuser sollen solid gebaut und gut eingerichtet werden und auch deren äussere Erscheinung soll der Gegend keinen Eintrag thun. Es ist begreiflich, dass bei einer Bausumme von nur etwa 14 000 Fr. (ohne Boden) kein sehr grosser Aufwand hinsichtlich der äusseren Erscheinung gemacht werden kann; man musste sich mit einer etwas lebhafteren Gruppirung der Gebäudemassen behelfen.

Von einer detaillirten Baubeschreibung kann hier Umgang genommen werden, indem es nicht schwer fallen wird, an Hand der beigegebenen Zeichnungen sich über die Anlage Klarheit zu verschaffen; es sei hier nur noch bemerkt, dass der beigegebene Grundriss für sämmtliche Häuser Verwendung fände.

Ueber die genauern Kosten wird es vielleicht später wieder Gelegenheit geben zu berichten.

H. F.

Der Bau der neuen Quaimauern im Hafen von Bordeaux.

Von Ingenieur *Conradin Zschokke*.

(Mit einer Tafel. Blatt II.)

II.

Die Gründung der Pfeiler und der Widerlager wird mit Hülfe des pneumatischen Verfahrens ausgeführt und bietet mit Rücksicht auf die eigenartige Bodenbeschaffenheit und den starken Wechsel zwischen Ebbe und Fluth ernstliche Schwierigkeiten.

Obschon die Bauunternehmung schon von Anfang an dieser Sachlage Rechnung getragen hatte, so gelang es ihr doch blos nach einigen Versuchen die Baumethode zu finden, die alle Schwierigkeiten löste, und sie wurde derart zu einem Verfahren geführt, das sich in mannigfacher Beziehung von den bis jetzt in Verwendung gekommenen Methoden der pneumatischen Gründungen unterscheidet.

Die eisernen Caissons der Pfeiler und der Widerlager sind nach ihrem Baue und je nach der Tiefe, auf die sie versenkt werden müssen, auch bezüglich ihrer Ausmasse von einander verschieben. Diejenigen der Pfeiler haben eine Länge von 10,50 *m* und eine Breite von 5 *m*, wenn die Tiefe, die sie unter Niederwasser erreichen sollen, nicht 15,50 *m* übersteigt, während sie 11 *m* lang und 6,0 *m* breit werden, insofern die Tiefe von 15,50 *m* überschritten werden soll.

Die Caissons der Widerlager haben gleicherweise entweder die Ausmasse von 10,50 *m* $\times$ 9,00 *m* oder von 11,00 *m* $\times$ 10,00 *m*. Bezüglich ihres Baues wurde bei den Caissons der Widerlager die Luftdichtigkeit der Arbeitskammer durch Blechplatten erzielt, die an die eisernen Träger der Decke und an die eisernen Rüstungen der Wandungen angenietet sind, während bei den Caissons die Pfeiler der Blechplatten der Wandungen weggelassen und die eisernen Rüstungen blos mit Mauerwerk sorgfältig ausgebaut wurden in der Art und Weise, die aus der Zeichnung eines dieser Caissons auf Blatt II, Fig. 9, 10 und 11 (12) hervorgeht. Dabei hatte die grosse Breite des Mauerwerks der Wandungen den Zweck, so viel als thunlich das Einsinken in den weichen Untergrund des Flussbettes zu verringern. Da somit die Erstellung des Mauerwerks zu den Seiten der Arbeitskammer nothwendig stattfinden muss, bevor der Caisson ins Wasser kömmt und dies dem Caisson ein bedeutendes Gewicht gibt, so wurden specielle Vorrichtungen nothwendig, um den Caisson zu montiren, auszumauern und ins Wasser zu bringen.

Es wurden zu dem Ende zwei schiefe Ebenen mit starken Doppelschienen erstellt, auf welchen je ein Wagen mit einer horizontalen Plattform läuft, welche die nöthigen Dimensionen hat, um den grössten der oben angegebenen Caissons aufnehmen zu können. (Schluss folgt.)

Nekrologie.

† **Nicolaus Ibl.** Am 22. Januar, also ein Tag vor dem Tode Fr. von Schmids, ist in Budapest Ungarns bedeutendster Architekt, Nicolaus Ritter von Ibl, aus dem Leben geschieden. Ibl wurde im Jahr 1814 zu Stuhlweissenburg geboren. Nach Absolvirung des dortigen Gymnasiums besuchte er von 1826 bis 1832 die polytechnische Schule in Wien, arbeitete sodann während vier Jahren unter dem der Schinkelschen Richtung huldigenden Wiener Architekten Pollak in Budapest, dem diese Stadt ihre ältesten Monumentalbauten, das Nationalmuseum, das Ludoviceum und das alte Stadthaus verdankt. Von 1836 bis 1840 war er Bauleiter des von Joseph Koch in Wien entworfenen Kinsky'schen Palastes in Prag. Mit einem kurzen Aufenthalt an der Münchener Kunstacademie und einer Studienreise in Italien schloss er seine Lehrjahre ab und liess sich 1841 in Budapest als selbständiger Architekt nieder.

Fast ein volles Vierteljahrhundert hat Ibl daselbst in der Stille gewirkt, meist mit Kirchen- und Wohnhausbauten beschäftigt, bevor es ihm vergönnt war ein seiner künstlerischen Begabung entsprechendes Feld der Thätigkeit zu finden. Dass diese Zeit nicht fruchtlos an ihm vorübergegangen ist, beweist die Reihe der Schöpfungen, mit denen er nunmehr auftrat. Den Anfang dazu bildete das Haus der Ofener Sparcasse, der erste Renaissance-Bau in echtem Steinmaterial, der in der ungarischen Hauptstadt zur Ausführung gelangte. Dann folgten, neben einigen Magnaten-Palästen, die Badeanlagen des Ofener Raizenbades und der Margarethen-Insel, die Sparcasse in Pest, die Franzstädter- und die Vollendung der Leopoldstädter-Kirche, die Anlagen des Burgbazars, das Zollamt am untern Donau-Ufer, das kgl. Opernhaus und der erst vor Kurzem in Angriff genommene Ausbau der Hofburg in Ofen.

Mit Ausnahme der Franzstädter-Kirche, die in romanischen Formen gehalten ist, sind sämmtliche Monumentalbauten Ibl's im Stile der italienischen Renaissance gestaltet und zwar zumeist in jenen, an die Werke der grossen Wiener Architekten aus dem Anfang des vorigen Jahrhunderts anknüpfenden, Schönheit der Verhältnisse mit dem Ausdrucke schwellender Kraft verbindenden, eigenartigen Weise, die man wohl als „Wiener Renaissance" bezeichnen kann. Ibl darf als einer der hervorragendsten neueren Vertreter dieser Stilrichtung angesehen werden. Seine Werke, sagt K. E. O. Fritsch in der Deutschen Bauzeitung, athmen den Geist vornehmer harmonischer Ruhe und echter Monumentalität. Sie sind, indem sie sich von jeder kleinlichen Effecthascherei frei halten, der Ausdruck einer künstlerischen Individualität, welche nicht nur durch ihr eigenes Schaffen, sondern vielleicht noch mehr durch ihr Vorbild, das Wesentlichste dazu beigetragen hat, die schöne, mächtig aufblühende Donaustadt auch in ihrer architektonischen Erscheinung auf einen entsprechenden Rang zu erheben. —

Nicolaus von Ibl gehörte dem ungarischen Magnatenhause, der städtischen Vertretung von Budapest und dem hauptstädtischen Baurathe als Mitglied an; er stand als Präsident an der Spitze des ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Sein Tod wird nicht nur von seinen Angehörigen, Schülern und Fachgenossen, sondern auch von dem ganzen ungarischen Volke als harter Verlust empfunden werden.

Miscellanea.

Nachträgliches über Oberst Karl Pestalozzi. Ein Jugendfreund Pestalozzi's, Linthingenieur G. H. Legler, der wegen Unwohlseins abgehalten war an dem Leichenbegängniss theilzunehmen, schreibt an einen gemeinsamen Freund (der uns diesen Brief zur Benutzung überlassen hat), u. A. was folgt:

„Es war mir ein Trost und eine Freude zu vernehmen, wie glänzend die Beerdigung vor sich gegangen und wie sehr das Gedächtniss unseres Freundes Pestalozzi geehrt wurde. Ich bin mit ihm bekannt geworden in Wien, wohin derselbe mit Vater und Mutter von Karlsruhe her übersiedelte. Einige Schweizer Polytechniker mit mir waren oft bei der Familie zu Gast. Wir wurden innig befreundet und zwar ebensowohl mit dem Vater, wie mit dem Sohn. In der gleichen Classe sind wir zwar nicht gesessen — ich war um einen Jahrgang voraus — aber trotzdem konnte ich bemerken, dass Pestalozzi ein guter Schüler war und fleissig arbeitete. Später bin ich mit Freund Pestalozzi wieder im Stabe von Oberst Ziegler bei der Grenzbesetzung von 1857/1858 längere Zeit beisammen gewesen und hier konnten wir unsere alte Freundschaft wieder erneuern. Auch traf ich ihn oft im Polytechnikum, wo ich in verschiedenen Expertisen mit Professor Culmann zu verkehren hatte.

Unsere Hauptthätigkeit und innige Befreundung ging während der folgenreichen Expertise am Genfersee vor sich. Wo es mir irgendwie nützlich schien, hatte Freund P., schon wegen seiner angesehenen Stellung als Professor am Polytechnikum, den Vorrang; wir theilten uns dann redlich in die Arbeit, indem ich die rein technische und practische Seite für mich reservirte, womit Pestalozzi vollständig einverstanden war.

Ueberhaupt haben wir in dieser ganzen, wichtigen Angelegenheit immer *vollständig* harmonirt, was sehr zum Gelingen beigetragen hat. Aus der Reihenfolge der Unterschrift bei unseren gemeinsamen Berichten sieht man jeweilen, wer der Verfasser war; immer unterzeichnete dieser zuerst. So rühren von Pestalozzi her der Bericht II im „Rapport“ vom 21. Januar 1874 und der Bericht IV in demjenigen vom 23. October 1875. Die übrigen Berichte sind in der Hauptsache von mir verfasst worden, aber Freund Pestalozzi hat Alles sorgfältig geprüft und war bei allen Operationen auf dem Felde stets ein eifriger Mitarbeiter.

Die Beantwortung der Gegenschriften von Achard, de Saussure, Plantamour war vorzugsweise Arbeit von Pestalozzi. Auch bei den gemeinsamen Berathungen hatte Pestalozzi einen hervorragenden Antheil. Auf seinen Antrag wurde der Beitrag des Bundes auf 750 000 Fr. normirt, welcher die Durchführung des Projectes möglich machte.

In der Replik des Cantons Waadt schrieb Pestalozzi den Bericht der Experten vom 27./28. Mai 1880 und in den „Documents“ denjenigen vom 14. Mai 1881.

Kürzlich war wieder eine Expertise von Pestalozzi und mir im Gang zur Regulirung der *kleinen* Wasserstände des Genfersees. Wir fanden uns Anfangs October letzten Jahres in fröhlicher Stimmung zusammen in Lausanne und Genf.

Hatten wir am Genfersee sehr vortheilhaft einträchtig gewirkt, so war leider bei der Rheincorrectionsfrage eine fatale Divergenz entstanden. Schon früher war bei einer gemeinsamen st. gallischen Expertise über die Rheincorrection zwar mit Bezug auf System und allgemeine Rheinverhältnisse Uebereinstimmung vorhanden, jedoch an der Durchstichfrage wollte Pestalozzi nicht rühren lassen und so blieb dieser Abschnitt weg. Das Spätere ist in der „Schweiz. Bauzeitung“ vollständig genug enthalten, auf welche ich verweise.

Wir waren auch noch in anderen Expertisen gemeinschaftlich thätig, z. B. beim Schiedsgericht am Emmen-Canal: Bieberist-Emmenhof, in welchem Pestalozzi nach Bridels Tod als Obmann mitwirkte. Sodann war Pestalozzi zweimal Experte und Berichterstatter der Linth-Commission in Sachen der Ableitung des Molliser Spinnerei-Canals nach der Ziegelbrücke hin“.

Pyrogranit. In der Sitzung des Architekten-Vereins zu Berlin vom 12. dieses Monats machte Herr Professor Dietrich interessante Mittheilungen über ein neues, künstliches Steinmaterial, das der Erfinder, Herr Kristoffowitsch aus St. Petersburg, Pyrogranit genannt hat. Bekanntlich erfolgt die Herstellung der besseren Thonwaaren, beispielsweise der Mettlacher Platten dadurch, dass man dem leicht schmelzbaren Thone schon schmelzbaren in Pulverform zusetzt; die Mischung wird sodann gepulvert und hierauf mit möglichst wenig Wasser angemacht, in Formen gebracht und endlich gebrannt.

Nach der Patentschrift wird der Pyrogranit immer derart hergestellt, dass man zunächst gewöhnlichen, schmelzbaren Thon brennt pulverisirt und ihn alsdann mit feuerfestem getrocknetem und ebenfalls pulverisirten Thon mischt und zwar je nach der beabsichtigten Feuerfestigkeit in verschiedenem Verhältniss. Das Gemisch wird mit wenig Wasser in einen dicken Teig verwandelt, in Formen gebracht und soweit getrocknet, bis die Masse dem Drucke der Finger nicht mehr nachgiebt. Hierauf werden die Stücke, soweit es sich um Tigel und Platten handelt, vor dem Brennen einem hohen Druck unterworfen, alsdann vollständig getrocknet und gebrannt.

Nach dem bezüglichen Referat über diese Mittheilungen in der Deutschen Bauzeitung erscheint bei dem Verfahren als wesentlich, dass durch das erstmalige Brennen des gewöhnlichen, schmelzbaren Thones aus diesem alle Feuchtigkeit, auch das chemisch gebundene Wasser ausgetrieben wird. Hierdurch wird ermöglicht, dass die Waare selbst bei dem endgültigen Brennen, so gut wie gar nicht schwindet. Der Brennvorgang wird in der Weise geschildert, dass beim Brennen der *feuerfeste* Thon bei einer Temperatur von 800—1200° sich durchaus nicht verändert, der *gewöhnliche* Thon dagegen diese Temperatur nicht aushält, vielmehr schmilzt und immer den feuerfesten als Kitt umgiebt.

Das Product ist vollkommen politurfähig und macht den Eindruck von Stucco lustro, namentlich die durch Mischen verschieden gefärbter Thonarten erzielten Pyrogranitstücke. Die nicht polirten Stücke ähneln den bekannten Ironbricks. Nach Durand-Claye besitzt der Pyrogranit eine Druckfestigkeit von 500—600 *kg* pro cm^2.

Die Sühnkirche in St. Petersburg soll in allen Theilen aus diesem Material hergestellt werden. Zur Zeit werden Festigkeitsversuche in Charlottenburg mit genanntem Baumaterial angestellt. Die Kosten desselben sollen sich nur um 25 % höher stellen als diejenigen guter Verblendsteine.

Neue Bahnhof-Anlage in Luzern. Nach den in die Tagespresse übergegangenen Mittheilungen über die Verhandlungen des Verwaltungsrathes der S. C. B. vom 27. Januar wurde daselbst beschlossen, die von allen mitbetheiligten Eisenbahn-Verwaltungen genehmigten Entwürfe für die Erweiterung des Bahnhofes Luzern und die Herstellung eines zweiten Zufahrtsgeleises von der Sentimatt (Einmündung der Nordostbahn-Linie) bis in den Bahnhof Luzern ohne Verzug der Bundesbehörde einzureichen. — Der in Aussicht stehende neue Bahnhof ist im Ganzen an der bisherigen Stelle, jedoch bedeutend vergrössert und als Kopfbahnhof projectirt. Vor dem geräumigen in Steinbau auszuführenden Aufnahmsgebäude wird ein Stirnperron von etwa 15 *m* Breite angelegt, von welchem aus man auf vier Zungenperrons gelangt, die mit Vermeidung von Treppen und Tunnels zu den sieben Ein- und Ausfahrtsgeleisen führen. Der Güterbahnhof bleibt an seinem jetzigen Ort; jedoch werden die Güterschuppen und Rampen entsprechend vergrössert. Um die Kopfbahnanlage zu ermöglichen, muss die Zufahrtslinie in einem Bogen weiter nach Süden verlegt werden; die Niveauübergänge an der Hirschmatt- und Obergrundstrasse werden beseitigt, bei dem Niveauübergang an der Baslerstrasse, dessen gänzliche Beseitigung technisch sehr schwierig ist, wird ein Durchgang für die Fussgänger angebracht. Die Kosten der Bahnhoferweiterung sind auf 4 875 000 Fr., diejenigen des zweiten Zufahrtsgeleises mit einem zweiten Gütschtunnel auf 775 000 Fr. veranschlagt.

Ueber die Heizung der Eisenbahnwagen und Wartsäle hat der schweizerische Bundesrath am 30. Januar a. c. auf einen bezüglichen Bericht des Post- und Eisenbahn-Departements folgende Verordnungen erlassen:

1. Die Personenwagen der Eisenbahnen sind, jedenfalls von Anfang October bis Ende April, zu heizen, sobald die äussere Temperatur unter 5° C. sinkt. Vom 1. December bis Ende Februar ist die Heizung ohne Rücksicht auf die Temperatur ununterbrochen durchzuführen und es darf damit nur dann aufgehört werden, wenn während dreier aufeinanderfolgender Tage und Nächte die Temperatur des Nachts nicht unter 5° C. gesunken ist.

2. Die Temperatur in den geheizten Wagen soll während der Fahrt mindestens 10° und höchstens 18° C. betragen; die normale Temperatur beträgt 14—15° C. Auf den Abgangsstationen hat die Heizung so rechtzeitig zu beginnen, dass bei Abfahrt des Zuges die Wärme in den Wagen nicht weniger als 10° C. beträgt. — In allen Wagen sind Thermometer anzubringen.

3. Die gleichen Bestimmungen gelten auch für die Beheizung der Warteräume in den Stationen während der Zeit, wo das Publicum berechtigt ist, sich darin aufzuhalten. — In den Warteräumen sind ebenfalls Thermometer anzubringen.

4. Die Eisenbahnverwaltungen haben zu Handen des Personals detaillirte Instructionen über die Handhabung der zur Verwendung gelangenden Wagenheizungseinrichtungen zu erlassen. Dessgleichen sollen die Stationen über die Beheizung der Warteräume genaue Instructionen erhalten. — Dem Eisenbahndepartement ist von diesen Instructionen Kenntniss zu geben.

5. Den Eisenbahnverwaltungen wird anlässlich der Bundesrathsbeschluss vom 1. Juli 1889 in Erinnerung gebracht, wonach die vorhandenen Wagenheizungen innert fünf Jahren vom genannten Tage an durch Dampfheizungseinrichtungen ersetzt sein müssen.

Concurrenzen.

☞ **Nutzbarmachung der Wasserkräfte des Niagara.** Ein höchst interessanter Wettbewerb hat soeben in London seine Erledigung gefunden. Die „Cataract-Construction Company" in New-York hatte am 25. Juni letzten Jahres eine Anzahl der hervorragendsten Ingenieure und technischen Firmen von America und Europa zu einem beschränkten Wettbewerb eingeladen, um von denselben Entwürfe für die Nutzbarmachuug eines Theiles der Niagarafälle zu erlangen. Es handelte sich um die Gewinnung einer Wasserkraft von 125 000 Pferdestärken. Als Preisgericht fungirte die Internationale Niagara-Commission in London. Dieselbe besteht aus: Sir William Thomson in Glasgow als Präsident, Coleman Sellers, Professor in Hoboken bei New-York, E. Mascart, Professor am Collège de France, Membre de l'Institut in Paris, Ingenieur Theodor Turrettini, Stadtpräsident von Genf und Professor C. W. Unwin, Secretär der Commission, in London.

Die Commission war bevollmächtigt folgende Preise zu ertheilen:

Zwei Preise von 200 und 150 Lstr. (5000 und 3750 Fr.) für die beiden besten Lösungen der hydraulischen Aufgabe, nämlich die Kraftgewinnung und Anlage der Motoren.

Zwei Preise von 200 und 150 Lstr. (5000 und 3750 Fr.) für die beiden besten Lösungen der Aufgabe der Kraftübertragung.

Zwei Preise von 600 und 500 Lstr. (15 000 und 12 500 Fr.) für die beiden besten Lösungen der combinirten Aufgabe: Kraftgewinnung und Uebertragung.

Laut telegraphischer Mittheilung von London sind mit ersten Preisen gekrönt worden:

Für die Kraftgewinnung die Firma **Escher Wyss & Co.** in Zürich.

Für die Kraftgewinnung und Uebertragung die Firmen: **Cuénod Sautter & Co.** und **Faesch & Piccard** in Genf.

Es sind also bei diesem Wettbewerb, an welchem 21 der hervorragendsten Firmen der Welt sich betheiligt haben und bei welchem Aufgaben gestellt wurden, die zu den gewaltigsten und schwierigsten unseres Jahrhunderts gezählt werden dürfen, **drei** schweizerische Firmen mit ersten Preisen gekrönt worden. Dieser Erfolg gereicht unserer schweizerischen Maschinenindustrie zur hohen Ehre. Er darf uns um so mehr mit Freude erfüllen, als damit auch unser eidg. Polytechnikum geehrt wird. Denn nicht nur der technische Leiter der Firma Escher Wyss & Co., Herr Ing. *Naville*, Präsident der G. e. P., und eine Reihe seiner Mitarbeiter, sondern auch Herr Ing. *Piccard* sind ehemalige Schüler unseres eidg. Polytechnikums, dessen erfolgreiche Wirksamkeit immer mehr zu Tage tritt.

Schulhaus in Aarberg. (Bd. XVI S. 135 und 141.) Das zur Beurtheilung der eingereichten Entwürfe für ein Schulhaus in Aarberg bestellte Preisgericht hat folgenden Entscheid getroffen:

Erster Preis (1000 Fr.): Herr Fichter, Architekt in Basel (Motto „Lux").

Zweiter Preis (700 Fr.): Herr G. Salchli, Sohn, in Aarberg (Motto „Süd-Ost").

Dritter Preis (500 Fr.): Herr Otto Lutstorf, Architekt in Bern (Motto „Aare").

Die öffentliche Ausstellung sämmtlicher Entwürfe findet statt in Aarberg im Gasthof zur „Krone" vom 12.—18. Februar. *V. . . .*

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Société fribourgeoise des Ingénieurs et Architectes.

Assemblée générale, 1890.

La société fribourgeoise des Ingénieurs et Architectes a tenu son assemblée générale le 25 janvier dernier, à l'Hôtel du Faucon.

Le programme général comprenait:

1. une course au „Barrage", à 1 heure, pour visiter les nouvelles installations électriques;
2. l'assemblée générale à 5 heures;
3. un banquet suivi d'une soirée familière à 7 heures du soir.

La course au barrage a été favorisée par un temps splendide, c'était une vraie journée de printemps! Mr. Chavannes, ingénieur de l'Administration des Eaux et Forêts et membre de la société, a fait un exposé clair, précis et très intéressant sur les travaux exécutés en vue de l'éclairage et de la distribution d'énergie électrique. Il a successivement entretenu ses collègues de l'utilisation de la turbine existante pour actionner les dynamos, du régulateur pour le réglage de la turbine, des dynamos, des freins et des tableaux de distribution. Les machines ont été mises en mouvement.

L'assemblée générale a été ouverte par la lecture du rapport annuel du président sur la marche de la société.

Nous extrayons de ce rapport les passages suivants:

La société a tenu une dizaine de séances dans lesquelles, indépendamment des affaires administratives, des communications sur des sujets techniques et artistiques ont été faites, entr'autres:

a. sur la publication de *„Fribourg artistique, à travers les âges"*. Il s'agit ici d'une publication destinée à reproduire les nombreux objets d'art que l'on trouve encore dans la ville et le canton de Fribourg, et qui pourraient, ou prendre le chemin de l'étranger, ou bien être exposés à être détruits. Nous recommandons cette utile et intéressante publication à tous les lecteurs de la „Bauzeitung";

b. sur les cours de dessin et de géométrie donnés aux apprentis;

c. sur l'exposition des travaux des apprentis à l'exposition de dessin professionel à Zurich en septembre 1890;

d. sur les projets de chemin de fer Vevey-Bulle-Thoune et Montreux-Montbovon;

e. sur les chemins de fer aëriens;

f. sur les expériences faites au tunnel du St-Gothard, sur la chaleur, la fumée et les courants d'air;

g. sur un projet de maisons ouvrières à établir à Fribourg;

h. sur les différents systèmes de ponts métalliques en arc;

i. sur les mortiers: comment ils se comportent par les basses températures, quelle influence ont la grosseur et la nature des grains de sable, ainsi que l'opération du *rabattage* sur leur durée de prise et leur résistance finale;

k. sur les installations électriques.

Une course fort réussie a eu lieu, le 26 mai dernier, au nouveau pont de St-Sylvestre, dont la partie métallique fut construite par la maison Probst, Chappuis et Wolf à Nideau. A cette excursion prirent part quelques-uns de nos collègues du canton de Berne et du canton de Vaud. Mr. Probst, ingénieur, fit sur place un exposé intéressant et très instructif sur les différents systèmes de ponts métalliques en arc.

La société compte dans ce moment 59 membres. Il en a été reçu 7 durant l'année, deux ont quitté le canton et un est décédé.

La cotisation annuelle a été fixée à fr. 5.—

Les cours de dessin donnés aux apprentis, sont continués sous les auspices de la société.

Une course est projetée pour cet été dans la Haute Gruyère pour visiter les ponts de Lessoc et de la Tine, les carrières de marbre de Lessoc et de Neirivue et enfin la pittoresque gorge de l'Evy (chemin d'accès au Moléson depuis Albeuve).

Le banquet, fort bien servi, a été gai et plein d'entrain. Dans son discours, le président a surtout insisté sur l'influence que devrait exercer la société sur les Autorités dans la discussion des questions d'utilité publique. Il désire qu'à l'avenir l'activité de la société se porte de ce côté là. Les questions d'utilité générale sont de nature à amener plus d'activité, de travail et de vie dans le sein de la société.

G.

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein junger *Architekt.* (776)

Gesucht ein *Electrotechniker* für eine städtische Verwaltung in Bulgarien. (778)

Gesucht als Chef des technischen Bureaus einer Dampfmaschinenfabrik Deutschlands, ein in der Branche erfahrener *Ingenieur.* Sprachkenntnisse erwünscht. (780)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
12. Februar	Bauinspector Begle	Basel	Erstellung einer Ausstellungs-Hütte von 18 000 m^2 Bodenfläche.
12. „	Direct. d. Nordostbahn	Zürich	Gesammtarbeiten für den Bau von je einer Dienstwohnung auf den Stationen Glattbrugg und Niederhasli.
15. „	id. (Oberingenieur Weiss)	Zürich	Grab-, Maurer- und Steinmetzarbeiten für die Brücke bei Wipkingen.
15. „	Stadtpräsident Pestalozzi	Zürich	Erd- und Maurerarbeiten für den Bau eines neuen Gasbehälters a. d. Limmatstrasse.
16. „	G. Leuenberger im Deusberg, Alterswil	St. Gallen	Sämmtliche Arbeiten für ein neues Schulhaus in Alterswil-Flawil.
16. „	A. Früh-Dütschler, Ebnat	St Gallen	Bau einer Festhalle, eines Schiessstandes u. eines Scheibenhauses in Ebnat-Kappel.
18. „	Baudepartement	Basel	Lieferung und Montirung der Eisenconstruction der Treppenhäuser für die Neue Gewerbeschule.
18. „	Baucommiss. Sam. Wanner	Horgen	Bau einer neuen Turnhalle, sämmtliche Arbeiten sowie Walzeisenlieferung.
21. „	Standescanzlei	Chur	Sämmtliche Arbeiten für eine neue Irren- und Krankenanstalt. Waldhaus bei Chur.
Unbestimmt	Gemeindevorstand	Flerden	Erstellung einer Wasserleitung von etwa 1000 m Länge.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

UNTERNEHMUNG C. ZSCHOKKE & TERRIER

Blatt II. Hafen von Bordeaux

Bau der neuen Quaimauern

Beweglicher Caisson
Masstab 1 : 100

Fig. 6. Schnitt C - D

Fig. 7. Schnitt A - B

Fig. 8. Grundriss des beweglichen Caisson 1 : 200

Fig. 13. Verlängerung der Aufhängeketten 1 : 80

Versenk-Caisson eines Pfeilers
Masstab 1 : 100

Fig. 9. Längenschnitt und Ansicht

Fig. 10. Querschnitt

Fig. 12. Détail der zerlegbaren Decke 1 : 20

Fig. 11. Caisson-Grundriss mit Ansicht der zerlegbaren Decke 1 : 200

Bd. XVII. Revue polytechnique № 7.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd. XVII. ZURICH, den 14. Februar 1891. № 7.

Der Bau der neuen Quaimauern im Hafen von Bordeaux.

Von Ingenieur *Conradin Zschokke.*

(Mit einer Tafel. Blatt III.)

III. (Schluss.)

Die beiden Wagen, deren Bau auf Blatt III, Fig. 18 und 19 angegeben ist, werden mittelst Ketten und kräftigen Differential-Flaschenzügen bewegt, welch letztere an sehr festen Verankerungen am höchsten Punkte der schiefen Ebene befestigt sind. Die Montage der eisernen Rüstungen findet beidseitig der Wagen statt und zwar auf eisernen Schienen, die es gestatten, den vollendeten Caisson leicht auf die Wagen zu schieben. Gleichzeitig mit der Aufstellung der Caissons werden dessen Seitenwände über der Decke der Arbeitskammer mittelst drei Reihen Blechplatten um etwa 4 *m* verlängert und damit ein wasserdichter, oben offener Schwimmer über dem Caisson erstellt, dessen Oberfläche derjenigen des Caissons gleich kommt.

Sobald der eiserne Bau des Caissons derart erstellt ist, wird derselbe, wie schon oben gesagt, auf den nächsten freien Wagen geschoben und dort die Ausmauerung der Seitenwände begonnen und im Innern der Arbeitskammer mit einem Cementputz überzogen, Der Wagen mit dem Caisson wird sodann während der Ebbe bis zum Fusse der Rampe heruntergelassen und dort bei steigender Fluth mit Hülfe des Schwimmers gehoben. Er kann dann mit Leichtigkeit an seinen Ort geschwemmt werden (Bl. III, Pos. 1), während der entladene Wagen wieder mit den Flaschenzügen die Rampe hinaufgezogen wird, um dort wieder mit einem weitern Caisson beladen zu werden, dessen Eisengerippe seither auf einer andern Seite des Wagens vollendet worden ist. Mit der eben beschriebenen Einrichtung wird es möglich, monatlich mit Benutzung der höchsten Fluthen vier Caissons ins Wasser zu bringen. Um dagegen die Caissons der Widerlager an Ort zu bringen, werden dieselben einfach bei Ebbe auf den Laderampen, wo sie erstellt werden, bis zum Fusse derselben hinuntergeschoben, wo sie bei steigender Fluth gehoben und schwimmend weggeführt werden.

Anfänglich wurden nun die noch schwimmenden, an Ort gebrachten Caissons sofort nach oben mit weitern Mantelblechen verlängert, die freilich in Folge ihrer Befestigung später wieder abgestreift werden konnten und blieben schwimmend, d. h. hoben und senkten sich mit Fluth und Ebbe. Nachdem nun aber etwas Mauerwerk aufgebracht worden war, trat endlich ein Moment ein, wo der Caisson sich bei steigender Fluth nicht mehr hob, sondern auf dem Boden festsass, sodass nunmehr die Steigeröhren und die Luftschleusen aufgesetzt werden und die Versenkung nach genügender Belastung beginnen konnte.

Doch boten sich bei diesem Vorgange häufig grosse Schwierigkeiten, weil der Caisson gewöhnlich derart in den weichen Boden einsank, dass der Schlamm nicht nur in die Arbeitskammer, sondern auch theilweise in die Steigeröhren eintrat und dadurch der Aushub und die Verticalstellung desselben ungemein erschwert wurde und überdies die Arbeiter stets in Gefahr standen, in Folge einer plötzlichen Bewegung des Caissons von aller Verbindung mit Aussen abgeschlossen zu werden.

Diese Gefahr bestand in der That, so lange das Mauerwerk nicht über den Niederwasserspiegel herausragte und man somit genöthigt war, dasselbe hinter blechernen dichten Schutzwänden auszuführen, wobei man den Caisson so stark belasten musste, dass er bei Fluth sich nicht heben konnte, welche Belastung alsdann bei darauffolgender Ebbe und der in Folge dessen stark verringerten Wasserverdrängung das Einsinken des Caissons in den Schlammboden zur Folge hatte.

Diesem Uebelstande konnte hier mit Aufhängen an festen Gerüsten nicht abgeholfen werden, da die in Frage kommenden Lasten jede Rüstung in diesem Boden zerstört hätten. Es musste desshalb ein Verfahren gesucht werden, um das Gewicht, d. h. das Mauerwerk so niedrig als möglich zu halten, so lange der Caisson durch die Schlammschichte versenkt wurde und gleichzeitig die Veränderungen im Gewichte trotz den Veränderungen des Wasserstandes zu vermeiden.

Dieses Verfahren wurde von der Unternehmung darin gefunden, dass sie das Mauerwerk über der Decke nicht mehr, wie anfänglich, hinter dichten Schutzwänden ausführte, die bis über Hochwasser hinausreichen mussten und die Schwankungen der Wasserverdrängung, somit des Gewichtes, das auf dem Boden ruhen musste, zur Folge hatten, sondern im Innern eines zweiten schwimmenden Caissons, der wie ein Hut über den zu versenkenden Caisson gestülpt wird und der nach vollendeter Versenkung wieder zur nächsten Fundation dient und dessen Decke während der ganzen Dauer der Versenkung nahezu in der Höhe des Niederwassers gehalten wird (Bl. III, Pos. I, II und III).

Dieser bewegliche Caisson, dessen Bau die Zeichnungen auf Blatt II, Fig. 6, 7 und 8 letzter Nummer geben, hat eine Höhe der Arbeitskammer von 2,25 *m*, eine Länge von 11,25 *m* und eine Breite von 5,50 *m*. Seine Wandungen sind derart erstellt, dass sein Inneres möglichst frei bleibt und es wurden deshalb die Gegenstreben thunlichst vermieden.

Die eisernen Seitenwände sind nach oben um einige Meter über die Deckenträger verlängert und bilden einen nach oben offenen, wasserdichten Schwimmer, der es gestattet, den ganzen Caisson schwimmen zu lassen, trotz der Gusseisenmassen, die als Ballast zwischen den Deckenbalken vertheilt sind. Ein oder mehrere Fallen gestatten übrigens in diesen Schwimmer nach Bedarf Wasser eintreten zu lassen.

Um endlich zu ermöglichen, mit dem schwimmenden Caisson den zu versenkenden Caisson zu decken, der mit einer Steigeröhre von 0,70 *m* Durchmesser für den Personenaufstieg und einer zweiten Steigeröhre von 1,05 *m* Durchmesser für den Erdaushub versehen ist, wurden an der diesen Steigeröhren entsprechenden Lage des schwimmenden Caissons zwei Futterröhren angebracht, welche genügend weit sind, um den Röhren des in Versenkung begriffenen Caissons den nöthigen Spielraum zu gestatten.

Diese Futterröhren reichen nicht nur durch die Arbeitskammer hindurch, sondern noch über deren Decke heraus bis zur Höhe des Schwimmers und endigen am untern Ende in der Arbeitskammer mit einem engern Cylinderstücke von 0,80 *m* Höhe, das in die Futterröhre hineingeschoben werden kann und an dieselbe mittelst Bolzen angeschraubt ist, die sich in der Arbeitskammer leicht lösen lassen.

Der bewegliche Caisson trägt im Weitern längs seiner Längsseiten einerseits eine Steigeröhre und Schleuse für den Ein- und Austritt der Arbeiter und anderseits Röhre und Schleuse für die Förderung der Baumaterialien und endlich ein leichtes eisernes Gerüste zur Stütze der Dienstbrücken um die Schleusen herum. Die Verwendung macht sich nun folgendermassen:

Nachdem der zu versenkende Caisson ins Wasser gebracht und über der Stelle verankert ist, wo er versenkt werden soll (Bl. III, Pos. I), so werden die Zwischenräume zwischen den Deckenträgern mit Beton ausgefüllt. Dieses Gewicht reicht gewöhnlich hin, um zu erzielen, dass der Caisson bei Ebbe auf dem Flussboden aufsitzt. Man verhindert dann, dass er sich neuerdings bei Fluth heben kann,

indem man langsam Wasser in den Schwimmer eintreten lässt, der über die Deckenträger hinausreicht, und benützt nun die folgende Fluth, um den beweglichen Caisson über den zu versenkenden zu schwemmen. Bei der darauffolgenden Ebbe wird nun der schwimmende Caisson auf den untern aufzusitzen kommen und da derselbe, wie oben angegeben, einigen Ballast trägt und man überdies durch Oeffnen der Fallen Wasser in dessen Schwimmer eintreten lassen kann, wird auch er bei steigender Fluth nicht nur sich nicht mehr heben, sondern es wird möglich, mit comprimirter Luft das Wasser auf die nöthige Höhe aus seiner Arbeitskammer zu verdrängen, um den Arbeitern zu gestatten, ihn mit Hülfe eines passenden Systems von Ketten und Schrauben mit dem zu versenkenden Caisson zusammenzuhängen (Bl. III, Pos. II). Nachdem dies geschehen, wird es nun erst möglich, die Arbeitskammer des beweglichen Caissons ganz vom Wasser zu entleeren, weil bei dem ungenügenden eigenen Gewicht des Caissons das Heben desselben durch die vergrösserte Wasserverdrängung blos durch das Gewicht des untern Caissons verhindert wird, mit dem er nunmehr verhängt ist.

Nun liegt kein Hinderniss mehr vor, um die Ausführung von Mauerwerk im beweglichen Caisson auf den Beton des untern Caissons aufzunehmen, der, wie oben gesagt, schon vorher eingebracht worden war. Die Baumaterialien werden zu dem Ende mittelst der Materialschleuse in den beweglichen Caisson eingeschleust und gleichzeitig die Steigeröhren des zu versenkenden Caissons verlängert und mit Schleusen versehen. Ein ganz geringer Cubikinhalt Mauerwerk auf den Beton genügt auch sofort, um nunmehr das Wasser aus dem zu versenkenden Caisson zu verdrängen, und von diesem Augenblicke an geht die Versenkung ihren regelmässigen Gang, indem der Erdaushub sich wie gewöhnlich mittelst der Schleusen auf dem zu versenkenden Caisson vollzieht, wogegen die Mauerung nach Bedarf im beweglichen Caisson ausgeführt wird (Bl. III, Pos. III). Nach Massgabe der Versenkung des untern Caissons und Erhöhung des Mauerwerkes im schwimmenden Caisson werden die Ketten, welche beide zusammenhalten, verlängert (Bl. II, Fig. 13), so dass der obere Caisson sich nahezu stets auf der gleichen Höhe mit Rücksicht auf den Niederwasserspiegel erhält, stets getragen durch den Auftrieb, der die Ketten gespannt hält. Da sich derart die Wasserverdrängung des ganzen Systems, trotz Fluth- und Ebbewechsel nahezu constant erhalten lässt, so liegt es ausschliesslich in der Hand der Bauleitung den Caisson weniger oder mehr zu belasten, je nachdem es die Bodenverhältnisse bedingen, d. h. man ist derart von Fluth und Ebbe vollständig unabhängig.

Sobald nun der Caisson, der zu versenken war, die vorgesehene Tiefe erreicht hat, wird seine Arbeitskammer wie sonst mit Beton ausgefüllt und seine Schleusen und Steigeröhren werden abgeschraubt und abgehoben. Bevor jedoch zur Ausmauerung der Schächte geschritten wird, die im Mauerwerk zum Durchgange der Steigeröhren ausgespart sind, werden die Futterröhren im beweglichen Caisson mit starken Deckeln oben abgeschlossen und auch dort comprimirte Luft mittelst Hahnen eingelassen, die untern beweglichen engen Röhrenstücke der Futterröhren werden abgeschraubt und in die oberen weiteren Röhrenstücke hinaufgeschoben und es werden mit Hülfe von Ejectoren oder passenden Pumpen die Mauerschächte vom Wasser entleert, gereinigt und nunmehr trocken, unter Luftdruck, mit Mauerwerk oder Beton ausgefüllt.

Um schliesslich den Caisson wegzunehmen und anderwärts verwenden zu können, werden bei Ebbe die Ketten, die ihn noch an den versenkten Caisson befestigen, gelöst; die Luft wird aus dem Caisson abgeblasen, der Schwimmer trocken gelegt und seine Fallen geschlossen, so dass der Caisson beim Steigen der Fluth wiederum schwimmend wird und weggeschwemmt werden kann. Es bleibt nun blos noch übrig, die gelösten Ketten durch Taucher in grösstmöglicher Tiefe unter Wasser vom versenkten Caisson abzuschneiden.

Das Verfahren hat thatsächlich zum Resultate geführt, dass man die Versenkung in der mächtigen Schlammschichte von Anbeginn an bei vollständig freier Arbeitskammer rasch durchführen konnte und dass die unerwarteten Senkungen nie mehr vorgekommen sind, somit die Arbeiter in vollständiger Sicherheit arbeiten konnten.

Die Beförderung der Trambahnwagen mittelst electrischer Sammler.

(Schluss.)

II. Fall. Sammler, Electromotor und Bewegungsmechanismus sind auf der electrischen Locomotive untergebracht.

In erster Linie ist hier zu untersuchen, ob das Adhäsionsgewicht der Locomotive zur Beförderung des Wagens auf den Rampen ausreichen kann. Bei der unter I. behandelten Anordnung kommt diese Frage nicht in Betracht, da das gesammte Gewicht von Wagen, Sammlern und Fahrgästen für die Adhäsion nutzbar gemacht wird und immer ausreicht.

Der Verfasser rechnet in erster Linie mit den Pariser Verhältnissen; die stärksten Steigungen sind hier $5\,^1/_2\,\%$. Das zu befördernde Wagengewicht, einschliesslich 50 Fahrgäste, wird zu 7000 *kg* angeschlagen, der Zugswiderstand auf wagrechter Linie wieder zu 10 *kg* pro Tonne; dann beträgt die nothwendige Zugkraft auf der Rampe von $5\,^1/_2\,\%$

$$z = 7000\,(0{,}010 + 0{,}055) = 455\ kg,$$

welche sich noch um die zur Beförderung des Eigengewichts von y *kg* der Locomotive nothwendige im Betrag von

$$z_1 = y\,(0{,}010 + 0{,}055)$$

erhöht. Kann auf einen Reibungscoefficienten von $^1/_{10}$ gerechnet werden, so folgt aus

$$455 + y\,(0{,}010 + 0{,}055) = 0{,}10\,y$$

das Locomotivgewicht zu $y = 13\,000\ kg$. Um die Nutzlast von 7 000 *kg* zu befördern, müssten also $7\,000 + 13\,000 = 20\,000\ kg$ fortbewegt werden, woraus die Unbrauchbarkeit dieser Beförderungsart bei starken Steigungen klar hervorgeht.

Für geringere Steigungen von $3{,}0\,\%$ findet sich das nothwendige Locomotivgewicht nach ähnlichen Rechnungen zu 4667 *kg*, das ganze Zugsgewicht zu 11 667 *kg*.

Auf horizontaler Strecke berechnet sich das Locomotivgewicht aus

$$70 + 0{,}01\,y = 0{,}1\,y$$

zu nur 778 *kg*, welches schon durch das Sammlergewicht allein wie auch durch dasjenige der leeren Locomotive überschritten wird.

Genauer verfolgt der Verfasser nur den zweiten Fall, Steigungen bis $3{,}0\,\%$ annehmend, wieder unter Voraussetzung verschiedener Combinationen von Sammlergruppen.

a) *Für jede Locomotive besteht nur eine Sammlergruppe, welche die nöthige Zugskraft für den ganzen täglichen Weg von 100 km zu liefern hat.* In der frühern Formel für die Berechnung des Brutto-Sammlergewichts:

$$(P + x)\,L\ .\ 0{,}005 = x$$

ist auf der linken Seite für x nur das Gewicht einzuführen, um welches das Sammlergewicht das vorausgesetzte nothwendige Locomotivgewicht von 4667 *kg* übersteigt, also $x - 3467$, wenn das Gewicht des leeren Locomotivwagens zu 1200 *kg* angenommen wird, wogegen jetzt unter P das Wagen- mehr dem Locomotivgewicht zu verstehen ist.

Es folgt dann aus $[11\,667 + (x - 3467)]\,.\,0{,}005 = x$ das Sammlergewicht zu $x = 8\,200\ kg$; das Locomotivgewicht würde 9400 *kg*, das ganze Zugsgewicht 16 400 *kg* betragen, was als unzulässig bezeichnet werden muss.

b) *Für jede Locomotive sind zwei Sammlergruppen vorhanden, von welchen jede die erforderliche Zugkraft für 50 km zu liefern hat.* Da jetzt das Sammlergewicht die nothwendige Belastung der Locomotive im Betrag von 3467 *kg* nicht erreichen wird, berechnet sich dasselbe einfach aus $11\,667\ .\ 0{,}005\ .\ 50 = x$ zu $x = 2917\ kg$. Die Locomotive muss also noch mit einem Ballast von 550 *kg* versehen werden.

Auf dieselbe Weise findet man das Sammlergewicht

bei drei Gruppen zu 1945 *kg*
„ vier „ „ 1458 „
„ fünf „ „ 1167 „

Da aber die Locomotivbeladung immer zu ergänzen ist auf 3467 *kg*, muss immer das gleiche Zugsgewicht von 11 667 *kg* bewegt werden, das gesammte Sammlergewicht bleibt daher bei allen Gruppirungen das nämliche, d. h. 11 667 . 0,005 . 100 = 5833 *kg*, was auch die Multiplication der obigen Werthe bestätigt.

Hiedurch unterscheidet sich die Zugsbeförderung mittelst der electrischen Locomotive von dem oben behandelten ersten Fall, indem bei der Unterbringung der ganzen Kraftanlage bei den Personenwagen mit der Anzahl der Gruppen die zu bewegende Last, mit derselben die Arbeit und alle von diesen abhängigen Kosten abnehmen, was bei Verwendung der electrischen Locomotive nicht mehr zutrifft.

Da diese nun durch Theilung der Sammler in mehr als zwei Gruppen nicht leichter wird, anderseits der Fall nur einer Gruppe ausgeschlossen ist, so muss die Theilung in zwei Gruppen als die günstigste bezeichnet werden. Alsdann lässt sich der Bedarf an Zugkraft zum Betrieb des vorausgesetzten Netzes von 100 *km* wie folgt berechnen.

Vorhanden sind 25 Locomotiven: 20 im Dienst stehend, fünf in Reserve.

Gewicht jeder Sammlergruppe	2917	*kg*
Sammlergewicht für jede Locomotive	5833	„
„ „ 20 Locomotiven	116670	„
Zuschlag 15 %	17500	„
Gesammtes Bruttogewicht der Sammler	134170	„
Plattengewicht per Gruppe	2042	„
„ „ Locomotive	4084	„
„ für 20 Locomotiven	81680	„
„ „ 15 % Zuschlag	12250	„
Nothwendiges Plattengewicht im Ganzen	93930	„

Da jedes *kg* Platten mit 11 425 *kgm* geladen werden muss, wird der ganze Arbeitsaufwand für die 81 680 *kg* im Tag 933 000 000 *kgm* gleich 3456 Pferdekraftstunden, die durch eine während täglich 15 Stunden im Betrieb stehende Maschine von 224 HP. geliefert werden können.

Die Zugkraftkosten berechnen sich wie folgt:

Löhne der Depot-Angestellten	46200	Fr.
„ „ Kutscher	63000	„
Kraft für die Ladung der Sammler	107222	„
Capitalzinsen für die Sammler	7044	„
Kleine Reparaturen an den Sammlern	28176	„
Abschreibung an den Platten	106170	„
Capitalzinsen für die Anschaffung der Locomotiven (35 à 4000 Fr.)	6000	„
Reparaturen an den Locomotiven	12500	„
Abschreibungen an den Locomotiven	20000	„
Schmier- und Putzmaterial	21900	„
Unterhalt und Erneuerung der Werkzeuge	6000	„
Zinsen, Abschreibung von Reparaturen der electrischen Stromerzeuger, Transmissionen etc.	8950	„
Unvorhergesehenes und Verschiedenes	10000	„
Summe	443162	Fr.
Anzahl der jährlich zurückgelegten *km* 100 . 20 . 365	730000	*km*
Zugkraftkosten per Wagen und Kilometer	0,607	Fr.

Das für die Einrichtung eines Netzes von der vorausgesetzten Ausdehnung für den Betrieb mit electrischen Locomotiven nothwendige Anlagecapital wird wie folgt ermittelt:

Dampfmaschinenanlage 224 HP. zu 750 Fr.	168000	Fr.
Stromerzeuger, Transmissionen u. s. w.	35800	„
Einrichtung der Depots und Montage u. s. w.	18000	„
Sammler	117399	„
Locomotiven	100000	„
Werkzeuge für's Depot und die Locomotiven	6000	„
Unvorhergesehenes	28801	„
Summa	474000	„
Anlagecapital per Locomotive im Dienst	23700	Fr.

Wenn also die Beförderung durch electrische Locomotiven auf einem Netz mit Steigungen bis 5 ½ % als undurchführbar bezeichnet werden muss, so stellt sie sich auf einem solchen mit Steigungen von nur 3 % auf 0,607 Fr. per Wagenkilometer, d. h. noch um 20 % theurer als bei Unterbringung der gesammten Kraft- und Bewegungsmechanismen auf den Personenwagen selbst. — Erheblich günstiger dürfte sich aber diese Betriebsweise auf Netzen ohne oder mit nur so kurzen Rampen stellen, dass diese noch mit Zuhülfenahme der lebendigen Kraft der Wagen sicher überwunden werden können.

III. Fall. Die Sammler sind auf einem Begleitwagen untergebracht, Motor- und Bewegungsmechanismen auf dem Personenwagen.

Der kleine, die Sammler tragende Wagen kann vor oder hinter dem Personenwagen angehängt werden und von demselben, sobald die Sammler entleert, abgelöst und durch einen mit frisch gefüllten ersetzt werden. Die Vortheile für den Betrieb der electrischen Kraftstation sind also die nämlichen wie bei der Verwendung der electrischen Locomotive, d. h. im einen wie im andern Fall, brauchen die Sammler nicht von den Wagen gehoben zu werden, können vielmehr auf denselben unmittelbar zur Ladestelle gefahren und direct geladen werden. Es ist hiebei nicht einmal nothwendig, dass die Sammlerwagen auf den Trambahngeleisen ebenfalls mitrollen, sie können vielmehr unter den Personenwagen auf irgend eine Weise aufgehängt werden, wodurch freilich eine der Wagenachsen etwas stärker belastet wird. Das Wesentliche bleibt nur, dass die Sammlergruppe als Ganzes auf irgend einem Geleise zur Ladestelle gerollt und dort ohne Umladung wieder gespiesen werden kann. — Auch für den Fahrdienst wird diese Anordnung in der Hauptsache die nämlichen Vortheile bieten wie die electrische Locomotive. Bezüglich der Adhäsion stellt sie sich dagegen wieder in Parallele mit dem ersten Fall; es kommt nur das Gewicht des Personenwagens in Frage, welches immer genügt, um die nothwendige Reibung zu erzeugen.

Herr Gadot, welcher sich dieses Betriebssystem hat patentiren lassen, untersucht dasselbe wieder in erster Linie auf die vortheilhafteste Zahl von Gruppen, in welche die Sammler für den Tagesdienst eines Wagens abzutheilen sind. Er findet die folgenden Gewichte der möglichen Sammlergruppen:

Anzahl der an einem Tage für jeden Wagen zur Verwendung kommenden Gruppen.	Länge des von jeder Gruppe durchlaufenen Weges. *km*	Bruttogewicht jeder Sammler-Gruppe. *kg*	Nettogewicht der Platten in jeder Sammler-Gruppe. *kg*
1. Gruppe	100	9867	6907
2. „	50	2691	1884
3. „	33,3	1558	1091
4. „	25	1096	767
5. „	20	846	592

Werden nun wie früher für die verschiedenen Fälle mit Ausnahme der ersten, der sich als unannehmbar erweist, die Zugskraftkosten und die Umwandlungskosten eines bestehenden Netzes von 100 *km* auf das vorliegende Betriebssystem berechnet, so kommt man zu nachfolgenden Ergebnissen:

Anzahl der Sammlergruppen	Gesammte Zugskraftkosten Fr.	Zugskraftkosten per Wagenkilometer Fr.	Gesammtes Anlagecapital für die Umwandlung auf electr. Betrieb Fr.	Anlagecapital für jeden in Betrieb stehd. Wagen Fr.
Zwei Gruppen	401 964	0,551	439 000	21 950
Drei „	369 964	0,507	377 000	18 850
Vier „	358 621	0,491	352 000	17 600

Mit zwei Gruppen stellt sich die Stromabgabe günstig, mit dreien annehmbar, mit vieren werden die Sammler schon überangestrengt. Der Betrieb mit drei Gruppen würde

also der vortheilhafteste sein und nahezu die nämliche Bequemlichkeit desjenigen mit unabhängigen Locomotiven gewähren.

Das Schlussergebniss der ganzen Untersuchung lässt sich nun in folgender Uebersicht zusammenfassen:

Es betragen die Zugskraftkosten per Wagenkilometer im günstigsten Fall:

I. wenn Sammler, Motor und Bewegungsmechanismus auf dem Personenwagen selbst angebracht sind: 0,507 Fr.;

II. wenn Sammler, Motor und Bewegungsmechanismus auf einer besondern Locomotive untergebracht sind und die vorhandenen Steigungen 3 % nicht überschreiten: 0,60 Fr.;

III. wenn nur die Sammler auf einem besonderen Wagen untergebracht werden: 0,551 Fr.

Die entsprechenden Anlagekosten betragen beziehungsweise 17 700, 23 700, 21 950 Fr. auf jeden im Dienst stehenden Wagen.

Als Vergleichsmasstab kann gelten, dass im Mittel der sechs ersten Jahre der Pferdebetrieb der Pariser Tramwege per Wagenkilometer auf 0,561 Fr., das Anlagecapitel für Pferde, Stallungen u. s. w. auf 16 170 Fr. zu stehen kam.

Es geht demnach aus der vorgeführten sehr lehrreichen Abhandlung hervor, dass wol da und dort unter günstigen Verhältnissen der Betrieb mittelst electrischer Sammler jetzt schon entschieden als vortheilhaft sich wird erweisen können.

Nekrologie.

† **General Ibañez.** Vor etwa zwei Jahren veröffentlichten französische Zeitungen und, gestützt auf diese Mittheilungen, auch wir die Nachricht vom Tode des hervorragenden Geodäten und Directors des geodätischen und statistischen Institutes zu Madrid, General Ibañez. Diese Todesbotschaft stellte sich nachträglich als falsch heraus, indem General Ibañez allerdings von einem Schlaganfall betroffen wurde, sich jedoch von demselben verhältnissmässig rasch wieder erholt hatte. Die Erholung ist indess nicht eine so vollständige gewesen, wie seine Angehörigen und Freunde gehofft hatten; seit jenem Zeitpunkt lebte der General in Nizza und ist daselbst am 28. Januar einer acuten Lungenentzündung erlegen.

Miscellanea.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern. Unserer früheren Mittheilung, nach welcher die HH. Professoren *Auer* in Bern und *Bluntschli* in Zürich vom Bundesrath, bezw. dem Departement des Innern eingeladen worden sind, neue Entwürfe zu einem Parlamentsgebäude auszuarbeiten, können wir noch beifügen, dass am 10. dies eine Commission, bestehend aus den Nationalräthen *Pestalozzi* und *Wüest*, Ständerath *Jordan-Martin*, den Architekten *Châtelain*, *Jung* und *Reese* und Baudirector *Flükiger* in Bern versammelt war, um das Programm für diese beschränkte Concurrenz festzustellen. Zur Beurtheilung der neuen Entwürfe, die bis Mitte Mai einzuliefern sind, soll noch ein hervorragender deutscher und ein französischer Architekt beigezogen werden.

Concurrenzen.

Nutzbarmachung der Wasserkräfte des Niagara. Nach der soeben erhaltenen officiellen Liste (durch welche unsere Angaben in letzter Nummer theilweise berichtigt werden) hat die Internationale Niagara-Commission in London bei diesem Wettbewerb folgende Preise ertheilt:

I. Preis.

Kraftgewinnung u. Motoren: (200 L.) Actiengesellschaft **Escher Wyss & Co.** in Zürich.
Kraftübertragung u. -Vertheilung: Kein erster Preis.
Combinirte Aufgabe: Kein erster Preis.

II. Preis.

Kraftgewinnung u. Motoren: (150 L.) Ganz & Co. in Budapest. (150 L.) Prof. A. Lupton in Leeds und J. Sturgeon.
Kraftübertragung u. -Vertheilung: Kein zweiter Preis.
Combinirte Aufgabe: (500 L.) **Faesch & Piccard** und **Cuénod Sautter & Co.** in Genf.

III. Preis.

Kraftgewinnung u. Motoren: Kein dritter Preis.
Kraftübertragung u. -Vertheilung: Kein dritter Preis.
Combinirte Aufgabe: 200 L., A. Hillairet & Bouvier, Paris. Victor Popp in Paris und Prof. Riedler in Berlin. Prof. L. Vigreux und Léon Levy in Paris. The Pelton Water Works Co. in San Francisco and the Norwalk Iron Works Co. in S. Norwalk.

Figurengruppen für das neue Theater in Zürich. (Bd. XVI S. 135.) Eingesandt wurden 14 Entwürfe in Modellen und Handskizzen. Es wurden ertheilt zwei erste Preise von je 600 Fr. an die HH. Bildhauer *Franz Vogel* und *Ludwig Dürnbauer* und ein zweiter Preis von 300 Fr. an Herrn Professor *König*, sämmtliche in Wien. — Die Ausstellung der eingesandten Entwürfe findet vom 10. bis 15. dies im Helmhaus statt.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

Referat über den Vortrag von Herrn Nationalrath *Dr. Bürkli*:

Ueber neuere Flusscorrectionen.

Sitzung vom 14. Januar 1891.

Der Vortragende will sich in erster Linie über die allgemeinen Principien aussprechen, welche bei den neuern, in der Schweiz ausgeführten Flusscorrectionen zur Anwendung gekommen sind oder kommen sollen, und hernach die Befolgung dieser Principien an einigen Beispielen nachweisen, insbesondere am Tessin und an der Maggia, welche Flüsse er persönlich besichtigt hatte.

Das System dieser Correctionen besteht darin, dass man für den Fluss ein Profil herzustellen sucht, das die niedern und mittlern Wasserstände zu fassen im Stande ist, so dass das Wasser noch die nöthige Stosskraft zum Fortschaffen der Geschiebe behält. Zu beiden Seiten der zukünftigen Sohle werden Paralleldämme nur auf eine solche Höhe aufgeführt, dass sie von mässigen Hochwassern überfluthet werden. Das Gelände hinter diesen Dämmen soll sich durch Colmatirung nach und nach erhöhen, zu welchem Ende in angemessenen Abständen Traversen oder Querwuhre angebracht werden, die sich an die Parallelwuhre anlehnen und ebenfalls überströmbar sind. Wie lange diese Traversen zu machen seien, hängt ganz von der Gestaltung des Terrains und der Ausdehnung des Ueberschwemmungsgebietes ab. Letzteres soll seinen Abschluss für die Zukunft durch unüberfluthbare Hochwasserdämme erhalten, deren Ausführung aber meist auf die Zeit, wann die Colmatirung vollzogen ist, verschoben werden kann. Zur Bildung des neuen Flussbettes wird bloss eine schmale Rinne ausgehoben; die Hauptarbeit hat alsdann durch das Wasser selbst zu geschehen, wie dieses seinerzeit schon von Culmann verlangt wurde. Es leuchtet aber ein, dass eine solche Correction nicht sofort vollendet dastehen kann, sondern längere Zeit erforderlich ist, bis sich die neue Sohle naturgemäss ausgebildet hat. Jedenfalls hat dieses System nicht die grossen Uebelstände der im st. gallischen Rheinthal angewendeten, auf unrichtige Theorien gegründeten Hochwuhre. — In Betreff des Materiales, aus welchem diese Parallel- und Querdämme bestehen sollen, sind die localen Verhältnisse massgebend; im Canton Tessin, wo Steinmaterial im Ueberfluss vorhanden ist, ist der Steinbau jedenfalls das richtigste und sicherste Verfahren, da er sich immer dem vorhandenen Boden anpassen lässt. Schwierigkeiten können allerdings dann entstehen, wann ein Ausbruch des Wassers stattfindet, bevor sich eine gehörige Rinne ausgebildet hat, oder durch Beschädigung der Traversen bei ungenügender gegenseitiger Unterstützung. Sonst aber hat sich das System schon in vielen Fällen als sehr zweckmässig bewährt.

Ueber die in Ausführung begriffene Correction des *Tessin* glaubt sich der Redner nicht im Detail einlassen zu sollen, da dieses Werk unlängst in dieses Zeitschrift*) aus der Feder der Herrn Oberbauinspectors *v. Salis* in eingehender Weise beschrieben worden ist. Wie es früher in diesem Gebiet aussah, ist theils durch den Bericht von Culmann vom Jahr 1864, theils durch den Befund der Expertencommission anlässlich der Ueberschwemmungen von 1868 klar gelegt worden. Zum Schutz gegen die Verheerungen des Flusses geschah auch nach dieser Katastrophe längere Zeit gar nichts; erst am 14. October 1882 erfolgte eine Vorlage über die Tessincorrection an die Bundesversammlung, am 3. Juni 1885 eine zweite; der Beginn des Baues verzögerte sich aber aus verschiedenen Gründen nicht technischer Art bis zu Anfang 1888. Die speciellen Schwierigkeiten beim Tessin liegen in dem verhältnissmässig ungemein grossen Betrag seiner Hochwassermenge, der für 1868 zu 2300 m^3 oder zu 1,5 m^3 per km^2 des Einzugsgebietes berechnet wurde. Eine weitere Schwierigkeit erwächst

*) Bd. XVI Nr. 14 und 15.

durch das geringe Gefäll von 2,63 und 2,35 ‰ auf 7535 *m* und von bloss 0,98 ‰ auf 3060 *m* Länge. Diesen Daten und den aufgestellten Principien entsprechend wurde die normale Breite des Mittelprofils zu 60 *m*, die Höhe der Parallelwuhre zu 1,5 *m* über der Sohle angenommen. Die Kosten des ganzen Correctionswerkes sind zu 3038000 Fr. veranschlagt, circa 275 Fr. pr. Meter Flusslänge, während durch die Correction Land in einer Flächenausdehnung von 2340 *ha* gewonnen werden soll, wovon 1876 *ha* zu 2000, 464 *ha* zu 600 Fr. gewerthet sind. — Für das Zustandekommen dieses Werkes hat sich Herr Regierungsrath *Gianella* grosse Verdienste erworben; er ist es auch, der das angewendete System eifrig verfochten und gewissermassen populär gemacht hat.

Sodann bespricht der Vortragende die projectirte und von den Bundesbehörden mit einer erheblichen Subvention bedachte Correction der *Maggia* an ihrem Ausfluss in den Langensee. Der Fluss bildet dort zwischen den Städten Locarno und Ascona einen gewaltigen Schuttkegel, dessen Mittelpunkt ungefähr bei der Brücke zwischen Solduno und Losone liegt, und dessen Radius etwa 2000 bis 2500 *m* beträgt. Da der See ober- und unterhalb jener Stelle 3½ bis 4 *km* breit ist, so erstreckt sich das Delta der Maggia ungefähr auf die halbe Seebreite und umfasst eine Fläche von annähernd 600 *ha*. Auf diesem Delta, das sich schon in vorhistorischer Zeit gebildet haben muss, bewegt sich nun der Fluss in verschiedenen Armen, bald auf diese, bald auf jene Seite hin abschweifend, und hat bei dem häufigen Wechsel seiner Richtung jedesmal eine Masse guten Culturlandes durch Abschwemmung zerstört. So sehen wir hier eine trostlose, aus alten Flussbetten gebildete Fläche, wo alle zur Vegetation nöthige Erde weggeschwemmt ist, statt dass diese Gegend im Einklang mit ihrer wundervollen Umgebung ein Garten sein könnte, so schön, wie die Schweiz kaum einen ähnlichen aufzuweisen hat.

Die Abhülfe gegen diesen verwahrlosten Zustand muss darin gesucht werden, dass der Fluss in einer bestimmten Richtung festgehalten, in ein unabänderliches Bett gebracht und an weiterm Herumschweifen gehindert wird. Die natürlichste Richtung ist die geradlinige Verlängerung des obern Flusslaufes von der Einmündung der Melezza nach der Maggia-Brücke und von da direct in den See, wo die Ausmüudung ziemlich gleich weit von den beiden Ortschaften Locarno und Ascona zu liegen kommt. Allerdings ist die an jener Stelle verbleibende Seebreite nur mehr 1½ *km*, und ist zu gewärtigen, dass die Geschiebe des Flusses im Lauf der Zeit das Seebett immer mehr erhöhen und schliesslich ganz ausfüllen könnten. Doch haben die Sondirungen ergeben, dass die Seetiefe daselbst immer noch 100 bis 120 *m* betrage; nimmt man nun an, die Maggia führe dem See alljährlich 100000 m³ Geschiebe über eine durchschnittliche Breite von 1000 *m* zu, so braucht es einen Zeitraum von 1500 Jahren, bis das ganze Seebecken auf diese Breite ausgefüllt sein wird; dieser Zeitraum ist so gross, dass es nicht nöthig erscheint, schon jetzt auf diese entfernte Möglichkeit Rücksicht zu nehmen.

Zur Aufstellung des Projectes sind nun folgende Grundlagen gegeben. Das auf der zu corrigirenden Strecke disponible Gefäll ist etwa 5 ‰, also gross genug, damit auch die gröbern Geschiebe noch vom Wasser fortgeführt werden können, wogegen dann freilich die neuen Ufer vor Abschwemmung geschützt werden müssen. Was ferner die Wassermenge der Maggia anbetrifft, so ist dieselbe ganz ausserordentlichen Schwankungen unterworfen. Bestimmte Messungen darüber fehlen ganz. Nimmt man indessen einen Regenfall von 200 *mm* Höhe innerhalb 24 Stunden an, wie solche hier schon vorgekommen sind, so entspricht dieses einem Zufluss von 2,32 *m*³ pro Quadratkilometer und pro Secunde; fliessen von dieser Masse 80 % ab, was mit Rücksicht auf das undurchlassende Gebirge, die steilen Hänge und die grosse Entwaldung wohl vorausgesetzt werden darf, so giebt dieses 1,8 *m*³ als Abfluss pro *km*², also für das ganze Gebiet von 927 *km*² eine Hochwassermenge von 1700 *m*³ pro Secunde. Dagegen sinkt das Niederwasser in trocknen Zeiten fast auf Null hinunter. Für das dem neuen Flussbett zu gebende Normalprofil ist eine Ausflussmenge von 680 *m*³ zu Grunde gelegt, seine Breite vorläufig auf 50 *m*, seine Tiefe auf 2,5 *m*, sein Gefäll auf 4,72 bis 5,77 ‰ festgesetzt worden. Gemäss den Anfangs erwähnten Principien wird dieses Mittelprofil beidseitig durch Parallelwuhre gebildet, die aber zuerst nicht auf die volle Höhe erstellt, sondern überfluthbar gemacht werden. An diese Wuhre schliessen sich die seitlichen Traversen in Abständen von circa 150 *m* an, die ebenfalls überströmbar sind und den Zweck haben, hinter den Paralleldämmen ein ruhendes Wasser herzustellen und dadurch das zwischenliegende Terrain zum Verlanden oder Colmatiren zu bringen. Diese Traversen haben eine Länge bis zu 350 *m*, in der Ebene sogar bis 1300 *m*. Die eigentlichen Hochwasserdämme sollen erst später zur Ausführung gelangen; dieselben kommen in den Abstand von 50 *m* hinter die Parallelwuhre, so dass die schliessliche Gesammtbreite des Hochwasserbettes 160 *m* betragen wird.

Mit Durchführung dieses Systems wird also beabsichtigt, die gröbern Geschiebe durch die Strömung des Wassers bis in den See zu befördern, das feinere Material dagegen über die Parallel- und Querwuhre fliessen zu lassen und dort zur Verlandung und Erhöhung des bisher unfruchtbaren Bodens zu verwenden. Weil die Maggia weniger feines Geschiebe führt als der Tessin, wird der Verlauf dieser Arbeit hier ein langsamerer sein als dort und die Ausführung nebst Unterhalt grössere Sorgfalt erfordern.

Die Correction der Maggia erstreckt sich von 600 *m* oberhalb der Brücke bis zum See in einer Gesammtlänge von 3200 *m*. Oberhalb der Brücke ist sie nur auf der rechten Seite erforderlich, wo sich dann die Traversen ans Hochufer anschliessen und der Hochwasserdamm wegfällt. Am linken Ufer schliesst sich das Parallelwerk ans bestehende Brückenwiderlager an, und es entspricht die Oeffnung, welche die Eisenconstruction trägt, der normalen Flussbreite. Von hier an abwärts haben die Traversen ihren Dienst zu versehen. Wegen des starken Gefälles ist bei der Brücke eine Sohlenversicherung in Aussicht genommen. — Eine besondere Schwierigkeit bietet die Ausmündung in den See dadurch, dass der Seestand starken Schwankungen unterworfen ist; so z. B. stieg das Wasser im October 1868 auf volle 6 *m* über den Normalstand, wobei allerdings ausserordentliche Vorkommnisse mitwirkten, die seither weggefallen sind. Immerhin hat man noch mit Schwankungen von 3 bis 4 *m* zu rechnen. Mit Rücksicht auf diesen Umstand werden die Wuhre am Auslauf verstärkt und auf 3,5 *m* erhöht, ebenso soll auch hier die Sohle durch Einbau versichert werden.

Wie beim Tessin, so werden auch an der Maggia sämmtliche Parallel- und Querwuhre aus Steinbau erstellt. Die Kosten der ganzen Correction sind auf 805000 Fr. veranschlagt, an welche Summe der Bund 50 % beitragen wird. Durch die Correction wird im Ganzen ein Perimeter von 537 *ha* Flächenausdehnung betroffen, von denen 255 *ha* verschwemmt sind und (abgerechnet das durch die Correction selbst betroffene Terrain) der Cultur zurückgegeben werden sollen. Der Werth des gewonnenen Landes wird geschätzt:

5000	Fr.	pro	*ha* guten	Landes,
3250	„	„	„ mittlern	„
1500	„	„	„ schlechten	„

und hofft man durch Verwerthung desselben zum mindesten die Kosten der Correction wieder einzubringen. Aber auch abgesehen hievon wird diese Correction, besonders wenn, wie es der Bundesbeschluss verlangt, die Bewaldung der Gehänge damit Hand in Hand geht, durch Schaffung eines geregelten Zustandes bleibenden Nutzen schaffen. Namentlich ermöglicht diese Arbeit, die schon lange schwebende Frage des Neubaues der Maggia-Brücke definitiv zu lösen.

Als drittes Correctionswerk der neuesten Zeit erwähnt der Vortragende die Correction der *Broye* in den Cantonen Waadt und Freiburg. Angeregt wurde diese Correction durch verschiedene ausserordentliche Naturereignisse, welche die dortige Gegend durch Ueberschwemmung schwer schädigten; die unheilvollsten waren diejenigen von 1852, 1876 und vom 3. October 1888, deren Folgen jetzt noch spürbar sind. Schon in frühern Jahren wurden Projecte für eine Regulirung des Flusses aufgestellt und auch einzelne Arbeiten ausgeführt, aber ohne den nöthigen Zusammenhang, nur bruchstückweise. Nach der Katastrophe von 1888 liess die Regierung von Waadt ein Project für eine durchgreifende Correction der Broye von Brivaux bis zum Murtensee in einer Länge von 39 *km* entwerfen; in Folge der Einsprache einzelner Gemeinden der untern Thalgegend sah sie sich indessen veranlasst, dasselbe zurückzuziehen und bloss ein solches für die obere Flussstrecke vorzulegen. Man kann sich nun fragen, ob diese Reduction technisch zulässig sei. Die untere Strecke reicht von Salavaux am Murtensee bis zum Pont Neuf unterhalb Payerne und ist 9,5 *km* lang. Es ist dieses eine flache Thalebene von ganz schwachem Gefäll, 1 bis 1,6 ‰. Der früher gewundene Flusslauf wurde schon vor 1856 gerade gelegt und dadurch um 2045 *m* verkürzt. Durch die Erstellung der Juragewässercorrection wurde der Spiegel des Murtensees erheblich gesenkt; der Fluss, der weder an der Sohle noch an den Seiten versichert war, grub sich in Folge dessen noch tiefer ein, wodurch sein Profil sich zugleich verengerte. Dieses Profil genügt jetzt wohl für gewöhnliche Wasser und auch für kleinere Hochwasser, nicht aber für ausserordentliche Hochwasser; letztere können überfluthen und

verursachen auch eine Stauung nach oben. Der Nachtheil dieses Zustandes zeigt sich namentlich in einer fortwährenden Verwilderung des Flusslaufes wegen des mangelnden Uferschutzes; einer solchen muss durch sorgfältige Ueberwachung und aufmerksamen Unterhalt vorgebeugt werden. Die Stauung nach oben hin schadet nicht sehr bedeutend, da das Gefäll grösser wird. Also kann die Correction dieser untersten Strecke ohne grossen Nachtheil noch aufgeschoben werden.

Weiter oben in der Gegend von Payerne treten die Uebelstände des zu kleinen Profiles und der mangelhaften Uferversicherung am grellsten zu Tage, um so mehr, als sich die Vertiefung des Bettes vom See her noch nicht so weit hinauf erstreckt hat. Hier ist eine Verbreiterung des Profils und Vertiefung des Sohle, sowie eine Uferversicherung nothwendig.

Oberhalb Payerne fliesst die Broye auf etwa 3 *km* Länge durch ein Défilé zwischen dem Bois de Boulex und der freiburgischen Gemeinde Fétigny, mit einem Durchschnittsgefäll von 2,4 ‰. Beim Austritt aus demselben besteht die Gefahr, dass der Fluss links ausbrechen und gegen das Thal der Petite Glâne hin strömen könnte, wesshalb an jener Stelle ein starker Uferschutz nothwendig wird.

Es kommt nun die mittlere Flussstrecke von Bois de Boulex bis Moudon mit 16 *km* Länge. Hier wird der Thalgrund von der Broye in ganz regelmässigem Lauf durchzogen; der Fluss ist aber nicht mehr tief eingeschnitten, sondern bewegt sich in wenig vertieftem Bett und ist beidseitig durch hohe Dämme eingefasst. Diese Dämme sind aber theilweise von verschiedener Höhe und nicht vollständig durchgeführt; sie wurden denn auch 1888 vom Hochwasser durchbrochen, grosse Landstrecken dabei verheert, die Brücken bei Granges und Lucens bedroht u. s. w. Der Wiederkehr solcher Vorkommnisse kann nur durch eine durchgreifende, planmässig ausgeführte Correction abgeholfen werden. Das zu Grunde liegende Project basirt auf einer Wassermenge von 350 m^3 zwischen Brivaux (oberhalb Moudon) und Granges und einer solchen von 450 m^3 unterhalb Granges; das Gefäll beträgt auf dieser Strecke etwa 3,5 ‰. Dementsprechend ist eine Sohlenbreite von 16 bis 18 *m* angenommen worden; an beiden Ufern kommt zunächst eine Böschung von 1 : 1 oder 1,5 : 1 auf 1 bis 2 *m* Höhe, von da an nach oben 2- bis 3füssige Böschung. Die obere Breite des Profils wird alsdann 35,5 bis 38 *m*. Zuerst sollen streckenweise provisorische Dämme erstellt werden, die den Zweck haben, den Fluss einzuengen und dadurch auf Vertiefung der Sohle durch die Erosionskraft des Wassers hinzuwirken. Die definitiven Uferschutzbauten sollen in Steinmaterial hergestellt werden, welche Bauart zwar theurer ist als mit Faschinen, aber bedeutend grössere Solidität bietet.

Oberhalb Moudon ist die Correction noch bis Brivaux auf eine Strecke von etwa 4 *km* fortzusetzen, da das Profil auch hier noch zu eng und zu wenig eingeschnitten ist. Auch ist die Brücke von Moudon zu eng und muss umgebaut werden.

Die Kosten des vollständigen Correctionsprojectes wurden vom Canton Waadt zu 2 850 000 Fr. veranschlagt. Nachdem der untere Theil aufgegeben ist, stellen sich die Kosten nach der Berechnung des eidgen. Baudepartements auf rund 2 000 000 Fr. oder 77,12 Fr. per laufenden Meter des Flusses. Für die frühern Arbeiten an der Broye verwendete der Canton Waadt schon die Summe von 950 000 Fr. In Anbetracht der dringenden Nothwendigkeit dieser Correction, ohne welche weite Landstrecken allmälig dem Ruin entgegengeführt würden, leistet der Bund einen Beitrag von 40 % der Voranschlagssumme, also von 800 000 Fr.

Am Schluss seines Vortrages verwahrt sich Herr Dr. Bürkli gegen die Art und Weise, wie über die schweizerischen Flusscorrectionen im Referat über den Vortrag des Herrn Schindler (Schweiz. Bauztg. Bd. XVI, Nro. 25) abgesprochen worden ist. In dem Bestreben, das Schindler'sche System zu empfehlen, sind dort verschiedene Behauptungen aufgestellt worden, die den thatsächlichen Verhältnissen total widersprechen und eine Widerlegung von fachkundiger Seite nöthig erscheinen lassen. Wenn z. B. in diesem Referat gesagt ist: „Dass gerade jetzt in Ausführung begriffene Flussverbauungen grössern Stiles gelungene und rationelle seien, wird Niemand behaupten wollen", so darf denn doch auf die schöne Reihe fertig ausgeführter Correctionen hingewiesen werden, die ihren Zweck vollständig erfüllt haben und gewiss als gelungen und rationell anzusehen sind, wie z. B. die Correction der Juragewässer, der Rhone, der Aare im Haslithal und unterhalb Thun, der Thur und Töss im Canton Zürich u. s. w. Der Behauptung: „Wer weiss, wie grosse Strecken z. B. des Tessinflusses bereits eingedämmt und *wie* eingedämmt waren, und nun sieht, wie viel sich der Tessin in seinem Lauf kümmert" etc., steht die Thatsache entgegen, dass bis zum Jahr 1888 von einer Eindämmung des Tessin unterhalb Bellinzona überhaupt gar keine Rede war. Hat diese Bemerkung aber auf die seither neu erstellten Dämme Bezug, so ist eben eine erst in der Entwickelung begriffene Flusscorrection manchen Zufälligkeiten ausgesetzt, die nicht dem System als solchem, sondern dem Umstand, dass successive vorgegangen werden muss, zur Last fallen. — Jetzt sollen „neue Hunderttausende im Sande der Maggia vergraben werden", während „die 800 000 Fr. wohl besser angewendet wären, wenn sie im Quellgebiet der Flüsse verbaut würden statt an ihrem untersten Lauf." In Wirklichkeit sind mit Hülfe der Bundessubsidien schon zahlreiche Gewässer im Quellgebiet verbaut und ihre Geschiebe, so weit möglich, oben zurückgehalten worden; auch in einem Seitenthal der Maggia, an der Rovana bei Campo, wurde in neuerer Zeit eine solche Verbauung vorgenommen*), welche den Erfolg hat, dass die Maggia jetzt bedeutend weniger grobes Geschiebe in den See führt als früher; aber *alles* Geschiebe oben zurückzuhalten ist einfach unmöglich, zumal bei der vorgeschrittenen Entwaldung der Gebirgshänge. Die Schlussbemerkung endlich: „Dem Scheine und den Interessen grosser Unternehmer würde zwar dadurch weniger gedient, dafür aber den wahren Interessen des Landes", ist eine durchaus grundlose Verdächtigung gegenüber den Behörden und Technikern, welche mit der Durchführung der Correction betraut sind. Speciell am Tessin sind die Hauptarbeiten gar nicht an Unternehmer vergeben, sondern werden in Regie ausgeführt; dasselbe Verfahren ist an der Maggia beabsichtigt. Das System des Herrn Schindler lässt sich gewiss in vielen Fällen bei kleineren Verbauungen mit Erfolg anwenden; um es aber zu empfehlen, ist nicht nöthig, alles, was nicht nach diesem System gemacht ist, als verfehlt zu bezeichnen, die Behörden, die in guten Treuen und gestützt auf die bewährtesten Fachautoritäten ihre Vorlagen für Flusscorrectionen bringen, als im Dienst „grosser Unternehmer" stehend zu denunciren, und das Volk, während die Arbeit im vollen Gang ist, gegen die Anordnungen seiner Behörden aufzuwiegeln, wie dieses von Hrn. Schindler versucht wurde.

In der darauf folgenden Discussion verdankt Herr Ingenieur *Becker* für seine Person die Mittheilungen des Vortragenden und begrüsst den längst gewünschten Anlass, auch den Standpunkt der Befürworter der Tessin- und Maggiacorrection in der projectirten Art der Ausführung zu vernehmen, nachdem ihm nach mehrjähriger Beobachtung der Verhältnisse im und am Tessin, sowie bei Anlass der topographischen Aufnahmen im Quell- und Ablagerungsgebiet der Maggia mancherlei Bedenken aufgestiegen sind, Bedenken, welche übrigens auch von andern Technikern getheilt werden; er glaubt, er sei wegen seines Referates von Herrn Dr. Bürkli zu hart angegriffen und ihm Absichten zugeschrieben worden, die ihm fern gelegen seien. Wie er auch an Herrn Dr. Bürkli, die offene Art und Weise, wie er seine Meinung ausgesprochen hat, anerkenne, so habe auch er, von der Annahme ausgehend, dass eine Discussion und Gegenüberstellung verschiedener Ansichten der Sache nur nützen könne und im ehrlichen Bestreben, der Sache wirklich etwas zu nützen, seine Gedanken offen ausgesprochen. Herr Becker theilt denn auch mit, wie er zu seinen Anschauungen gekommen ist und was ihn bewogen hat, sich in der gerügten Art zu äussern; wenn er im Eifer für die Sache, die ihm sehr am Herzen liege, sich etwas scharf ausgedrückt, so möge man das der lebhaften Interessenahme zu gute halten; verdächtigen wollte er Niemanden.

Herr Obering. *Moser* bemerkt, dass das System des Herrn Schindler in allen den Fällen, wo es sich um Austiefung einer Flusssohle oder um Schaffung eines ganz neuen Bettes handle, total unanwendbar sei, da diese Arbeit doch am besten und billigsten durch das Wasser selbst besorgt werde.

Herr Cantonsing. *Schmid* ladet die Versammlung ein, einmal zu gelegener Zeit die ganz oder beinahe fertigen Correctionsarbeiten an der Töss, Thur und Limmat zu besichtigen und sich dadurch zu überzeugen, dass auch solche Arbeiten, die nicht nach Schindler'schem System ausgeführt sind, doch von vollständigem Erfolg gekrönt werden können.

Ing. *Waldner* macht noch auf die Stellung aufmerksam, welche die „Schweiz. Bauzeitung" den unter der Rubrik Vereinsnachrichten erscheinenden Mittheilungen gegenüber einzunehmen hat. Laut den Verträgen mit dem „Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereine" und der „Gesellschaft ehemaliger Polytechniker" ist diesen beiden Vereinen ein bestimmter Raum für ihre Mittheilungen reservirt. Diese Mittheilungen erscheinen unter der ausdrücklichen Verantwortlichkeit der bezüglichen Einsender und die Redaction betrachtet sich weder für die Form noch für den Inhalt dieser Veröffentlichungen als verantwortlich. *P.*

---

*) Schweiz. Bauzeitung Bd. X Nr. 14.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
20. Februar	Actuar Pfister	Dietlikon, Ct. Zürich	Arbeiten für die Correction des Brandbaches, 1260 lfd. *m*.
20. „	Gemeindpräs. Peter-Kistler	Reichenburg, Schwyz	Sämmtliche Reparaturarbeiten des Pfarrhauses Reichenburg.
21. „	Baucomite f. d. Säcularfeier	Bern	Sämmtliche Zimmermannsarbeiten für die Festbauten auf dem Kirchenfeld bei Bern.
21. „	Direct. d. eidgen. Bauten	Bern	Lieferung von Marmor- und Cementplatten f. d. Böden des neuen Bundesrathhauses.
22. „	Gemeindammannamt	Straubenzell	Erstellung einer neuen Strassenbrücke mit Eisenconstruction ü. d. Bahn bei Vonwil.
22. „	Armenhaus-Commission	Hombrechtikon, Zürich	Bau einer neuen Scheune mit Einfahrt.
25. „	Fr. Schiesser, Arch., Säckingen	Coblenz	Etwa 50 m^2 hölzerne Fabrikfenster.
14. März	Baudirector Hodler	Bern	Heizungs-Einrichtung für zwei neue Primarschulhäuser.
31. „	Architekt A. Bringolf	Luzern	Lieferung und Ausführung von Personen-, Gepäck- und Speise-Aufzügen für das neue Stahlbad in St. Moritz (Ober-Engadin).
Unbestimmt	Weber-Hoffmann	Laufen, Ct. Bern	Maurer- und Zimmermanns-Arbeiten für Erhöhung und Anbau eines Hauses.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

UNTERNEHMUNG C. ZSCHOKKE & TERRIER

Blatt III. Hafen von Bordeaux

Bau der neuen Quaimauern

Pos. I. Fig. 14.
Der Versenkcaisson schwimmt
1 : 200

Schwimmer

Pos. II. Fig. 15.
Der Versenkcaisson sitzt auf dem Fussboden auf und wird vom beweglichen Caisson gedeckt
1 : 200

Schwimmer
Arbeitskammer
für Mauerwerk

Fig. 16.

Pos. III.
Der untere Caisson wird versenkt während der obere seine Höhenlage nicht wesentlich verändert.
Im ersteren wird die Erde ausgehoben, im letztern wird gemauert
1 : 200

Fig. 17.

Arbeitskammer für Mauerwerk
Kette
Schlamm
Sand und Kies.
Arbeitskammer für Mauerwerk
Thoniger Mergel.
Arbeitskammer für Aushub

Fig. 20. Gewölbeausmauerung. Schnitt im Scheitel

Fig. 21. Ueberstehendes Lehrgerüst mit aufgehängtem Blechmantel (Lehre) für die Gewölbemauerung

Mittlere Ebbe
Längenschnitt A - B
Spreizung zwischen den Pfeilern
1 : 200

Fig. 18. Querschnitt
Neigung 20%

Eiserner Wagen zur Ueberführung der Caissons in's Wasser

Fig. 19.
Ansicht gegen den Fluss
Ansicht gegen den Quai
Masstab 1 : 100

Bd XVII. Revue polytechnique № 8.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVII. ZURICH, den 21. Februar 1891. № 8.

Ueber die Festigkeitsverhältnisse einer häufig angewendeten Bolzenverbindung.

Von Dr. *A. Föppl*, Ing.

Durch einen Specialfall wurde ich kürzlich veranlasst, die Festigkeitsverhältnisse einer Bolzenverbindung einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen. Da die betreffende Verbindung in der Praxis nicht selten zur Anwendung gelangt, möge mir eine kurze Mittheilung über die dabei erlangten Resultate gestattet sein.

Fig. 1.

In Fig. 1 seien H ein Holzkörper, E und E' zwei Eisenlaschen von beliebigem Querschnitt (Flacheisen, L Eisen, [Eisen u. dgl.), die durch den Bolzen B mit dem Holzkörper verbunden sind und eine Kraft P auf denselben übertragen. Für meine heutige Mittheilung ist es völlig gleichgültig, wie die Construction im Uebrigen aussieht; ich habe die Figur deshalb auch nicht so gezeichnet, wie sie in dem betreffenden speciellen Falle aussah, sondern alles Unwesentliche daraus entfernt.

Gewöhnlich begnügt man sich in einem solchen Falle damit, den Bolzen auf Abscheeren zu berechnen. Wenn man noch etwas sorgfältiger verfahren will, berechnet man auch den Druck zwischen Bolzen und Lochwand in der Eisenlasche. Wird der Bolzendurchmesser mit d und die Stärke der Eisenlasche mit m bezeichnet, so erhält man (wie hier als bekannt vorausgesetzt werden soll) den grössten Druck p_{max} zwischen Bolzen und Eisenlasche aus der Formel

$$p_{max} = \frac{\frac{1}{2} P}{m \cdot \frac{1}{4} d \pi} \quad \ldots \ldots \quad (1)$$

indem von jeder der beiden Laschen die Kraft $\frac{1}{2} P$ übertragen wird.

Der grösste Druck, welcher von dem Bolzen auf das Holz übertragen wird, scheint dagegen bisher nicht genauer berechnet worden zu sein. Dürfte man annehmen, dass sich der Bolzen nicht biegt, so könnte dieser grösste specifische Druck ebenfalls aus Gl. (1) bestimmt werden, wenn man darin $\frac{1}{2} P$ durch P und m durch die Länge $2\,l$ des Bolzens ersetzt. In Wirklichkeit wird er aber wegen der Biegung, welche der Bolzen erfährt, an den beiden Enden des Bohrloches ganz erheblich grösser. Die nachfolgende Rechnung zeigt, wie die Verhältnisse in dieser Hinsicht liegen.

Zuvor will ich noch erwähnen, dass die Kraftübertragung zwischen den Eisenlaschen E und dem Holzkörper H allerdings nicht ausschliesslich durch den Bolzen, sondern zum grossen Theile durch die Vermittelung der Reibung zwischen E und H stattfindet. Auf diesen günstigen Umstand darf man aber kein zu grosses Gewicht legen. In Folge der Erschütterungen denen jede Bauconstruction ausgesetzt ist, findet ein allmähliches Abrutschen statt, so dass zuletzt die Kraftübertragung doch nur (oder wenigstens vorwiegend) an den dauernd widerstandsfähigen Punkten vor sich geht.

Bezeichnet man mit K einen Coefficienten, über dessen Grösse späterhin Weiteres bemerkt werden wird, so hat man für das Biegungsmoment M des Bolzens in einem Abstande x von der Symmetrieachse desselben die Gleichung

$$M = \tfrac{1}{2} P (l - x) - \int_x^l K y \, d\xi \, (\xi - x) \quad \ldots \ldots \quad (2)$$

Die Bezeichnungen erklären sich im Uebrigen aus Fig. 2, welche die Hälfte der elastischen Linie des gebogenen Bolzens darstellt. Die x-Achse fällt mit der ursprünglichen Lage der Bolzenachse und die y-Achse mit der Symmetrie-Achse OO zusammen. Durch zweimalige Differentiirung und Benützung der Gleichung $M = EJ \frac{d^2 y}{dx^2}$ erhält man aus (2)

$$\frac{d^4 y}{dx^4} = -\frac{K}{EJ} \cdot y \quad \ldots \ldots \quad (3)$$

Das allgemeine Integral dieser Differentialgleichung vierter Ordnung lässt sich leicht angeben und es lässt sich auch ohne besondere Schwierigkeit den hier vorliegenden Grenzbedingungen anpassen. Um den Leser nicht durch diese etwas verwickelten Rechnungen zu ermüden, unterlasse ich es, den ganzen Rechnungsgang hier anzuschreiben. Ich bemerke nur, dass zur Bestimmung der vier Constanten des allgemeinen Integrals die Bedingungen zu beachten sind

Fig. 2.

1) für $x = 0$ ist $\frac{dy}{dx} = 0$, 2) für $-x$ wird y eben so gross als für $+x$, 3) für $x = l$ wird $\frac{d^2 y}{dx^2} = 0$, 4) muss $\int_0^l K y \, dx = \frac{1}{2} P$ sein.

Die fertige Lösung lautet dann

$$y = \frac{P}{K \cdot l} \cdot \frac{\lambda}{l^{2\lambda} - l^{-2\lambda} + 2 \sin 2\lambda} \left[\left(l^{\lambda \frac{l+x}{l}} + l^{-\lambda \frac{l+x}{l}} \right) \cos \lambda \frac{l-x}{l} + \right.$$

$$\left. + \left(l^{\lambda \frac{l-x}{l}} + l^{-\lambda \frac{l-x}{l}} \right) \cos \lambda \frac{l+x}{l} \right] \quad (4)$$

worin zur Abkürzung gesetzt ist

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{K}{4} \cdot \frac{l^4}{EJ}} \quad \ldots \ldots \quad (5)$$

Man kann sich nachträglich leicht davon überzeugen, dass die gegebene Lösung richtig ist, d. h. sowol der Gl. (3) als den erwähnten Grenzbedingungen genügt.

Von besonderem Interesse sind die Werthe y_0 und y_l, welche y für $x = 0$ bezw. für $x = l$ annimmt und der Durchschnittswerth y_m von y, d. h. jener Werth, um den sich der Bolzen in das Holz elastisch eindrücken würde, wenn er ein so grosses Trägheitsmoment hätte, dass er gar nicht (oder wenigstens nicht merklich) gebogen würde. Man erhält aus Gl. (4)

$$\left. \begin{aligned} y_0 &= \frac{P}{Kl} \cdot \frac{2\lambda \left(l^{\lambda} + l^{-\lambda} \right) \cos \lambda}{l^{2\lambda} - l^{-2\lambda} + 2 \sin 2\lambda} \\ y_l &= \frac{P}{Kl} \cdot \lambda \frac{l^{2\lambda} + l^{-2\lambda} + 2 \cos 2\lambda}{l^{2\lambda} - l^{-2\lambda} + 2 \sin 2\lambda} \\ y_m &= \frac{P}{2Kl} \end{aligned} \right\} \quad \ldots \quad (6)$$

Die Aufgabe wäre jetzt als vollständig gelöst zu betrachten, wenn der Coefficient K bekannt wäre. Ungefähr lässt sich die Grösse desselben aus der letzten der Gleichungen (6) bestimmen. Die genaue Berechnung von K aus dieser Gleichung ist freilich selbst eine sehr verwickelte Aufgabe. Da in dem Ausdrucke für λ der Coefficient K indessen nur unter dem vierten Wurzelzeichen vorkommt, lässt sich λ mit ziemlicher Annäherung berechnen, wenn auch K nur in sehr grober Annäherung bekannt ist. Selbst wenn z. B. K in Wirklichkeit vier Mal so gross wäre, als wir es zunächst schätzten, würde dadurch λ nur 1,41 Mal so gross werden, d. h. der Fehler würde immerhin nicht mehr als 41 % betragen.

Um zu einer blossen Schätzung des Werthes von K zu gelangen, vergleiche man den vorliegenden Fall mit einem andern. Es sei nämlich derselbe Druck P auf einen

Holzstab von der Länge L und den Querschnittsdimensionen $2\,l$ und d übertragen. Die elastische Verkürzung desselben ist gleich

$$L \cdot \frac{P}{2\,l\,d\,.\,E'}$$

wenn mit E' der Elasticitätsmodul des Holzes bezeichnet wird. Setzt man diesen Werth gleich y_m, so erhält man

$$K = E'\,\frac{d}{L} = \alpha\,E' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

Es frägt sich jetzt nur noch, wie gross wir die Länge L des Vergleichsstabes, bezw. das Verhältniss $\frac{d}{L}$ wählen müssen, um in beiden Fällen zu der gleichen elastischen Zusammendrückung zu gelangen. Offenbar ist L ein Vielfaches von d, ohne indessen sehr erheblich grösser als dasselbe werden zu können. Wenn wir schätzungsweise $L = 6\,d$ setzen, dürfen wir überzeugt sein, dass wir bei der Berechnung von λ keinen sehr grossen Fehler begehen. Setzt man ferner $E = 2\,000\,000$ und $E' = 120\,000$, so erhält man aus Gl. (5)

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{\alpha\,E'}{4\,E}\cdot\frac{l^4}{J}} = 0{,}22\,\sqrt[4]{\frac{l^4}{J}} = 0{,}48\,\frac{l}{d} \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

Der grösste Druck p_l wird von dem gebogenen Bolzen auf das Holz am Ende des Bohrloches ausgeübt. Derselbe verhält sich zu dem mittleren Drucke p_m, welcher für $J = \infty$ überall auftreten würde, wie y_l zu y_m. Verwendet man zur Berechnung des letztern noch das durch Gl. (1) ausgesprochene Gesetz, so erhält man

$$p_l = p_m \cdot 2\,\lambda\,\frac{e^{2\lambda} + e^{-2\lambda} + 2\cos 2\lambda}{e^{2\lambda} - e^{-2\lambda} + 2\sin 2\lambda} =$$

$$= \frac{4\,P}{l\,d\,\pi}\cdot\lambda\cdot\frac{e^{2\lambda} + e^{-2\lambda} + 2\cos 2\lambda}{e^{2\lambda} - e^{-2\lambda} + 2\sin 2\lambda} \quad (9)$$

Setzt man z. B. $2\,l = 23$ *cm*, $d = 2{,}5$ *cm*, $P = 3600$ *kg*, so wird $\lambda = 2{,}2$ und $p_l = 4{,}4\,p_m = 350$ *kg* pro *cm*^{2}.

Falls wie im vorliegenden Falle $2\,\lambda$ mehrmals grösser ist als 1, lässt sich für Gl. (9) bei Vernachlässigung kleiner Grössen näherungsweise setzen

$$p_l = p_m \cdot 2\,\lambda = \frac{4\,P}{l\,d\,\pi}\cdot\lambda$$

Man erkennt daraus, dass bei Verwendung verhältnissmässig schwacher Bolzen der an den Enden des Bohrloches ausgeübte Druck sehr beträchtliche Werthe annehmen kann. Die alte Constructionsregel, dass man die Beanspruchung von Schraubenbolzen in den Verbindungen durch scherende Kräfte nach Möglichkeit vermeiden soll, findet damit in dem vorliegenden Falle volle Bestätigung.

Wählt man den Bolzen so, dass $\lambda = \frac{\pi}{2}$ ist, also $2\,l = 6{,}6\,d$, so wird y_0 nach der ersten der Gl. (6) gleich Null. In der Mitte überträgt der Bolzen dann gar keinen Druck mehr auf den Balken. Wählt man die Bolzenlänge grösser als $6{,}6\,d$, so wird y_0 negativ, d. h. in der Mitte drückt der Bolzen auf das Holz in entgegengesetzter Richtung als an den Enden.

Fig. 3.

Für das oben gewählte Beispiel gibt Fig. 3 die Druckvertheilung an; wenn

$$x = 0, \qquad \frac{l}{4}, \qquad \frac{l}{2}, \qquad l$$

wird $$\frac{p}{p_m} = -0{,}57, \quad -0{,}34, \quad +0{,}49, \quad +4{,}4.$$

Zum Schlusse bemerke ich noch, dass die ganze Rechnung selbstverständlich nur als eine Näherungsrechnung angesehen werden kann. Abgesehen von der Unsicherheit in der Bestimmung des Coefficienten K, beruht sie auf den keineswegs in aller Strenge zutreffenden üblichen Voraussetzungen der Festigkeitslehre bei der Behandlung solcher complicirter Aufgaben. Immerhin darf man annehmen, dass sich die gefundenen Resultate nicht allzuweit von der Wirklichkeit entfernen werden.

Leipzig, December 1890.

Die Nutzbarmachung eines Theiles der Wasserkräfte des Niagara.

Der in unseren beiden letzten Nummern mitgetheilte Entscheid im Wettbewerb der Niagara-Commission, bei welchem drei schweizerische Firmen mit hohen Auszeichnungen bedacht worden sind, wird voraussichtlich bei einer Anzahl unserer Leser den Wunsch hervorgerufen haben, Näheres über diesen Wettbewerb und die dabei gestellten Aufgaben zu erfahren. Wir glauben daher solchen durchaus berechtigten Wünschen zuvorzukommen, wenn wir an Hand der uns zur Verfügung gestellten Actenstücke eine gedrängte Beschreibung sowol der Vorgeschichte als auch des Inhaltes dieser in der Grossartigkeit der geforderten Hülfsmittel einzig dastehenden Preisbewerbung geben.

Wenn man den rastlos vorwärts strebenden, keine Hindernisse kennenden Unternehmungsgeist der Amerikaner in Betracht zieht, so mag es auffallen, dass dieselben nicht früher an die Nutzbarmachung der ungeheuren Kräfte gegangen sind, welche die Natur ihrem in allen Beziehungen so reich gesegneten Lande in den Wasserfällen des Niagara zur Verfügung gestellt hat. Vielleicht war es gerade die überwältigende Grossartigkeit dieses Naturschauspiels, welches den Gedanken an die practische Verwerthung desselben nicht so leicht aufkommen liess. Ueberdies gestaltet sich auch offenbar die Aufgabe der Einspannung eines kleinen Wasserlaufes in das Arbeitsjoch leichter und einfacher als diejenige der Ableitung auch nur eines verschwindenden Theils der Energie einer so ungeheuren Kraftentwickelung. Anfänglich waren es daher nur wenige Mühlen, namentlich Sägemühlen, welche an den Stromschnellen, also oberhalb der Fälle selbst erbaut wurden und erst in den siebziger Jahren wurde mit der Benutzung der Wasserkräfte in grösserm Masstab begonnen, nachdem ein Wasserwerkscanal ausgeführt worden, welcher das Wasser dem Fluss oberhalb der Fälle entnimmt. Dasselbe wird an die verschiedenen längs desselben entstandenen Fabrikanlagen vertheilt, welche es zum Betrieb ihrer Turbinen benutzen und es nachher unterhalb der Fälle wieder dem Fluss zuströmen lassen. Die günstigen Erfolge, welche dieser erste Versuch auf die Entwickelung der Industrie in der am Falle sich immer mehr ausdehnenden Stadt ausübte, waren zunächst die Veranlassung, dass weitere Projecte auftauchten und dass man sich vielfach mit Schätzungen und Berechnungen über die im Fall überhaupt enthaltene Kraft beschäftigte. Diese wird ziemlich verschieden angegeben; den besten Masstab erhält man wol durch die vom verstorbenen William Siemens angestellte Berechnung, nach welcher die tägliche Förderung an Kohlen in der ganzen Welt unter Dampfkesseln verbrannt behufs Erzeugung von Dampf und diesen zum Antrieb vom Dampfpumpen benutzt, kaum genügen würde, das Wasser des Niagarafalls wieder zurück zu pumpen. An diesem Fall allein besitzen die Amerikaner also eine Kraftquelle, welche alle ihre Kohlenlager zu ersetzen im Stande wäre und dabei noch den Vortheil besitzt, in absehbarer Zeit nicht ein Ende zu nehmen wie letztere. Auf alle Fälle ist die disponible Kraft eine ungeheure und mag, in Zahlen ausgedrückt, etwa drei Millionen Pferdestärken erreichen.

Das gegenwärtig im Vordergrund stehende Project einer Kraftentnahme in grösserm Masstab ist dasjenige der „Cataract Construction Company“, welche dem Fall die nöthige Wassermenge zur Entwickelung von etwa 120000 HP. entziehen will. Obgleich schon seit mehreren Jahren bestehend, hat die Gesellschaft erst in neuester Zeit das nöthige Capital

gefunden, um an die Ausführung gehen zu können. Gegenwärtig ist dasselbe reichlich gesichert und es handelt sich nur noch um endgültige Gestaltung der Pläne für die Ausführung. Um bei diesem grossartigen Unternehmen, welches Vorbilder nicht besitzt — unsere Kraftanlagen am Rheinfall können nur in sehr beschränktem Sinn als solche gelten —, von vorn herein vor Missgriffen und vor technischen Misserfolgen möglichst gesichert zu sein, hat die Gesellschaft eine Art Concurrenz unter den hervorragendsten Männern der Wissenschaft und unter den leistungsfähigsten Firmen der alten und neuen Welt eröffnet, um die besten Pläne für die auszuführende Anlage zu erhalten. Dieselben sind aufgefordert worden, Pläne einzureichen gegen Entschädigungen, die ein sorgfältiges Studium der Frage ermöglichen; überdies sind bekanntlich von dem ernannten Preisgericht noch Preise für die besten Leistungen vertheilt worden. Die Entwürfe beziehen sich:

a) auf die Kraftgewinnung durch Turbinen oder andere Wassermotoren;

b) auf die Transmission und Vertheilung der gewonnenen Kraft; oder aber

c) auf Kraftgewinnung und Vertheilung gleicherweise.

Da die ausgesetzten Preise namentlich günstig sind für diejenigen, welche sich mit der unter *c* aufgeführten vollständigen Lösung befassten, so hatten sich bekannte hervorragende Kräfte zur gemeinschaftlichen Bearbeitung des Problems verbunden.

Die Grundlagen, auf welche sich die Bewerber bei der Projectirung der Anlage zu stützen hatten, sind die folgenden:

1. Die vorausgesetzte Wassermenge ist immer reichlich vorhanden; das Wasser ist verhältnissmässig rein und führt nur wenig Sedimente.
2. Die Fallhöhe ist gleichbleibend immer 43,7 *m*. Das Nutzgefäll beträgt 42,7 *m*.
3. Es ist ein unterirdischer Wasserwerkstunnel vorhanden von 45,5 m^2 Querschnitt und 7 ‰ Gefäll.
4. Für die Erstellung von Fabriken sind Plätze, freies Land und Bänke am Flussufer vorhanden, welche alle per Schiff oder Bahn zugänglich sind.
5. Der Boden besteht aus horizontal gelagerten Felsschichten, welche genügend hart sind, um die Anlage von Kammern, Schächten und Tunneln zu gestatten (wie es scheint ohne Ausmauerung); über dem Fels liegt eine etwa 3 *m* mächtige Alluviumschicht.

Die Projecte hatten die Anlage einer Centralstelle für die möglichst ökonomische Gewinnung von so viel Kraft ins Auge zu fassen, als der vorhandene Tunnelquerschnitt und die vorhandene Wassermenge bei gegebenem Gefäll ermöglichen und anderseits die Vertheilung dieser Kraft ober- und unterirdisch vermittelst Electricität, comprimirter Luft, Wasser, Drathseil u. s. w. Als Abnehmer für die Kraft gilt in erster Linie ein Industrie-Bezirk, der, wie angenommen wird, in einem Umkreis von etwa 6 ½ *km* um die Kraftquelle herum sich bilden wird, und in zweiter Linie Buffalo in einer Entfernung von etwa 32 *km*.

Niagara-Fälle und Umgebung. — Canal- und Tunnel-Tracé. Landbesitz der „Niagara Falls Power Co.".

Lageplan.

Längenprofil.

Für den Verbrauch in der Nähe sind die verschiedenen Combinationen für Transmission und Vertheilung in Betracht zu ziehen, wie sie die verschiedenartigen Industriezweige erfordern; für Buffalo wäre vorläufig eine abzugebende Kraftmenge von 50 000 HP. in Aussicht zu nehmen; im Allgemeinen soll die volle Leistungsfähigkeit des Wasserwerkcanals nach und nach in Gruppen von 10 000—20000 HP. ausgebeutet werden. Die Gesellschaft beabsichtigt, Electricität für Haus, Strasse und Fabrik zu liefern; Wasser für Kraftabgabe, häuslichen Verbrauch, Feuerlösch- und technische Zwecke; Pressluft für Kraftabgabe, Ventilation, Kältebildung u. s. w. Auch darauf soll Bedacht genommen werden, dass die bestehenden und noch zu bauenden Trambahnlinien ihren Kraftbedarf von der Gesellschaft decken können. Die Gesellschaft will demnach kurz gesagt Kraft, Licht, Luft, Wasser und Kälte in allen den Formen liefern, wie sie eine grosse Industriestadt bedarf.

Die Wasserwerksanlage wird auf dem Ufer der Vereinigten Staaten angelegt, wo die Gesellschaft oberhalb der Fälle etwa 56,7 *ha* Land angekauft hat, welches sie auszuleihen gedenkt zum Zweck der Anlage von Fabriken und Mühlen, deren jede auf dem einen oder andern Weg mit der nothwendigen Kraft versorgt würde. — Ursprünglich waren kurze, oberflächliche Zuflusscanäle vorgesehen, ein tief gelegener Hauptabflussstollen und in diesen einmündende Seitenstollen von den Turbinenschächten her. Die Gesellschaft hätte in diesem Fall nur Wasser verkauft, welches vermittelst Zuflusscanälen, Turbinenschächten und Abflusscanälen in Kraft umgesetzt worden wäre, ähnlich wie es die noch zu erwähnende „Hydraulic Canal Company" in kleinerem Umfang thut.

Das zweite Project ist dasjenige der Erzeugung der gesammten Kraft in einer Centralanlage und Vertheilung derselben durch irgend eine der verschiedenen Transmissionsarten an die Abnehmer auf dem der Gesellschaft gehörigen Grund und Boden, wie an solche auf eigenem Boden. In diesem Falle bietet freilich die Weiterleitung und Vertheilung einer so ungeheuren Kraftmenge grosse Schwierigkeiten dar, die aber heutzutage, namentlich bei Zuhülfenahme der Electricität, nicht mehr als unüberwindlich anzusehen sind. Die Centralstelle würde auf das der Gesellschaft gehörende Ufergebiet oberhalb der Fälle zu liegen kommen, wo der Abflussstollen eine Strecke weit dicht unter dem Uferrand hingeführt würde, so dass das Wasser des Flusses sozusagen unmittelbar aus diesem in die Turbinenschächte und hierauf in den unterhalb liegenden Stollen gelangen könnte. Es wird kaum zu leugnen sein, dass diese Art und Weise der Ableitung der Wasserkraft bedeutende Vortheile gewähren wird, und es ist denn auch dieses System zur Ausführung vorgeschlagen und durch die Concurrirenden näher studirt worden. (Schluss folgt).

Ansicht der bestehenden Wasserwerks-Anlagen am Niagara-Fall.

Geschwindigkeitsmesser für Locomotiven.

(Berichtigung.)

Der in Nr. 4 und 5 der „Schweiz. Bauzeitung" erschienene, mit G. M. unterzeichnete Aufsatz über den Geschwindigkeitsmesser von Dr. Hipp in Neuenburg enthält in Bezug auf die Verwendung dieses Apparates auf der Jura-Simplon-Bahn verschiedene Angaben, welche zu irrigen Schlüssen Anlass geben und desshalb der Richtigstellung bedürfen.

Die thatsächlichen Verhältnisse sind folgende:

Die seit 1. Januar 1890 mit Sitz in Bern bestehende Jura-Simplon-Bahngesellschaft hat keine Hipp'schen Geschwindigkeitsmesser bezogen; die vorhandenen 30 Apparate sind von der frühern Verwaltung der Westbahn (S.-O.-S.) beschafft worden. Anderseits hatte die damalige Jura-Bern-Luzern-Bahn nach Abschluss ihrer Versuche die Einführung des registrirenden Locomotiv-Geschwindigkeitsmessers System Husshälter (beschrieben im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, Jahrgang 1887, Heft 2) beschlossen und auf den Zeitpunkt der Fusion bereits 60 Locomotiven damit ausgerüstet. Seither wurde die Einrichtung an sämmtlichen Locomotiven der frühern J. B. L. (mit Ausschluss der Rangirlocomotiven) durchgeführt und der nämliche Controlapparat für alle neubestellten Locomotiven vorgeschrieben.

Auf den jetzigen Zeitpunkt hat die J.-S.-Bahn in Verwendung, bezw. in Bestellung:

111	Apparate nach System	Hausshälter,
30	„ „ „	Hipp,
5	„ „ „	Klose,
146	Stück.	

Die Darstellung, dass auf der J.-S.-Bahn nach Abschluss der Versuchsperiode der Hipp'sche Geschwindigkeitsmesser zur Einführung gelangt sei, ist demnach nicht zutreffend.

Der Hausshälter'sche Apparat hat infolge seiner mehrfachen Vorzüge auch auf andern Bahnen rasch Eingang gefunden. Von den schweizerischen Bahnen sind bis heute beschafft worden:

Jura-Simplon	111	Stück
Centralbahn	54	„
Gotthardbahn	8	„
Tössthalbahn	6	„
Emmenthalbahn	5	„
Landquart-Davos	5	„
Visp-Zermatt	4	„
Süd-Ost-Bahn	4	„
Berner-Oberland-Bahnen	4	„
Frauenfeld-Wyl	4	„
Langenthal-Huttwil	2	„
Total	207	Stück.

Der Apparat wird gegenwärtig in grosser Zahl auf ausländischen Bahnen erprobt. Auf den österreichischen Staatsbahnen, welche in letzter Zeit über 200 Stück bestellten, wird er nunmehr definitiv eingeführt. Diese weite Verbreitung innert eines Zeitraums von drei Jahren darf als ein durchschlagender Erfolg bezeichnet werden.

Der Erfinder ist Herr Hugo Hausshälter, Dépotchef der kgl. sächsischen Staatsbahn in Dresden; die Fabrication für die Schweiz hat die Telegraphenwerkstätte von Dr. G. Hasler in Bern vertraglich übernommen.

Ich beschränke mich auf die vorstehende Richtigstellung der Thatsachen und lasse die Einzelheiten der Construction und die Vor- und Nachtheile der verschiedenen Systeme vorläufig unerörtert.

Bern, 10. Febr. 1891. *R. Weyermann*, Oberingenieur.

Nekrologie.

† **Alexander Kaiser.** Le 22 Janvier dernier est décédé à Berlin, à l'âge de 44 ans, Mr. Alexandre Kaiser, Ingénieur mécanicien, de Fribourg (Suisse).

Alexander Kaiser a fréquenté de 1865 à 1869 la division des mécaniciens de l'Ecole polytechnique de Zurich.

Il fit ses premières études au Collège de Fribourg.

Il faisait partie de la Société des G. e. P. Dès sa sortie de l'Ecole polytechnique, il s'adonna aux inventions et comme preuve de sa grande activité dans cette partie, il ne prit pas moins d'une trentaine de brevets. Ses études et ses recherches portaient principalement sur les compteurs. Il en a inventé différents systèmes et pour divers usages: pour le grain, l'eau, le gaz, etc.

Il s'occupa aussi de la montre sans aiguilles qu'il perfectionna en y introduisant un nouvel échappement plus simple et avantageux pour les rhabilleurs.

Comme tous ceux qui se livrent à ce genre de travaux et comme d'ailleurs la plupart des artistes, Alex. Kaiser a eu des débuts pénibles et laborieux et bien des mécomptes et des déboires à essuyer. Mais grâce à son intelligence, à son énergie, à son activité, il a surmonté tous les obstacles qui se trouvaient sur son chemin. Et lorsque la mort est venue d'une manière inattendue le frapper, il était en train de se créer une belle position.

Alex. Kaiser était d'un commerce agréable, généreux et surtout modeste; comme tous les vrais savants, jamais il ne faisait étalage de ses talents et de ses belles découvertes.

La mort de notre ami Kaiser est une grande perte pour la science mécanique. Jeune encore, très-bien doué, actif, persévérant et expérimenté, il lui aurait sans aucun doute encore rendu de précieux services et l'aurait enrichi de bien d'autres découvertes utiles, qui peut-être ne verront jamais le jour! *G.*

† **Hans Wolff.** Nach kurzer Krankheit ist am 15. dies in Winterthur Hans Wolff, Professor der Chemie am Technikum zu Winterthur, Mitglied der G. e. P. im Alter von 38 Jahren gestorben. Eine von Freundeshand geschriebene nekrologische Notiz über den Verstorbenen hoffen wir in nächster Nummer zu veröffentlichen.

† **Theophil von Hansen.** Am 17. dies Abends starb in Wien der hervorragende Architekt und bedeutendste Vertreter des antiken Baustils in Oesterreich und Deutschland: Oberbaurath Th. von Hansen, geboren 1813 zu Copenhagen.

Concurrenzen.

Nutzbarmachung der Wasserkräfte des Niagara. Die Firma Faesch & Piccard in Genf sendet uns eine Reclamation bezüglich der in letzter Nummer erschienenen Veröffentlichung des Ergebnisses obgenannter Preisbewerbung. Wir haben, wie wir es bei allen Preisertheilungen zu thun pflegen und wie dies bis anhin noch von keiner Seite beanstandet worden ist, zuerst die I., dann die II., dann die III. Preise der Reihe nach genannt. Ferner haben wir, *in Uebereinstimmung mit dem Concurrenz-Programm*, zuerst von der Kraftgewinnung, dann von der Uebertragung und endlich von der combinirten Aufgabe gesprochen; denn es erschien uns logisch, zuerst die Elemente zu nennen, aus welchen die Zusammensetzung entstanden ist, anstatt mit der Letzteren zu beginnen. Nach Ansicht der obgenannten Firma hätten als Hauptrubriken zuerst aufgeführt werden sollen: Die combinirte Aufgabe, dann die Kraftgewinnung, endlich die Kraftübertragung bezw. Vertheilung und innert diesen Hauptrubriken wären sodann die Preise nach ihrer Reihenfolge einzutragen gewesen. In Folge dieser Anordnung wären die Firmen: Faesch & Piccard und Cuénod Sautter & Co. in Genf mit ihrem II. Preis an der Spitze der Liste erschienen, dann alle mit dem III. Preis für die combinirte Aufgabe bedachten Firmen, endlich die mit dem I. Preis für die Kraftgewinnung ausgezeichnete Firma Escher Wyss & Co. und am Schluss der Liste die HH. Ganz & Co. und Prof. Lupton und J. Sturgeon, welche den II. Preis für die Kraftgewinnung erhielten. Die Ansicht der Herren Faesch & Piccard wird dadurch unterstützt, dass in der That die officielle Preisliste in dieser Anordnung herausgekommen ist.

Neues Spital in Locle. Dem uns gütigst zugestellten Programm für diese bereits in Nr. 5 erwähnte Concurrenz-Ausschreibung entnehmen wir nachfolgende Einzelheiten. Termin: 30. April. Bausumme: 150000 Fr. einschliesslich der Planie und der nothwendigen Stützmauern. Dem aus den HH. *Louis Perrier*, Architekt in Neuenburg, *Sylvius Pittet*, Architekt in Chaux-de-Fonds, Cantonsbaumeister *August Ribaux*, *Dr. Nicolas*, Arzt in Neuenburg und Director *Rau* in St. Loup bestehenden Preisgericht sind 3000 bis 4000 Fr. zur Verfügung gestellt zur Vertheilung an die Verfasser der vier besten Entwürfe. Die Mitglieder des Preisgerichtes haben das Programm gutgeheissen und die Erklärung abgegeben, dass sie auf jede directe oder indirecte Betheiligung an diesem Wettbewerb Verzicht leisten. Sämmtliche eingesandten Entwürfe werden nach dem preisgerichtlichen Entscheid acht Tage lang öffentlich ausgestellt. Verlangt werden: Sämmtliche Grundrisse im Masstab von 1 : 200, zwei Façaden und die zum Verständniss der Entwürfe erforderlichen Schnitte im Masstab von 1 : 100. — Das Urtheil des Preisgerichtes soll in der „Schweizerischen Bauzeitung“ veröffentlicht werden. Die prämiirten Entwürfe gehen in das Eigenthum der Spitalverwaltung über, die sich hinsichtlich der Ausführung des Baues alle Rechte vorbehält. Das Spital soll Raum bieten für 16 weibliche und 24 männliche Kranke, ausserdem ist noch ein Kinderzimmer vorzusehn. In dem aus Untergeschoss, Erdgeschoss und erstem Stock bestehenden Hauptbau sollen 6 bis 7 Zimmer zu vier bis fünf Betten und 4 bis 5 Privatzimmer zu je einem bis zwei Betten, ferner Operationszimmer und ein Zimmer für Delirirende, endlich ein Speisesaal, Räume für den Arzt, die Apotheke, die Verwaltung, das Wärterpersonal, zwei Badzimmer, sowie die nöthigen Vorraths- Küchen- und Keller-Räume, Aufzüge und Aborte Platz finden. In einen Nebenbau ist die Todten- und Leichenschau-Kammer, die Waschküche und der Tröckne-Raum unterzubringen. Die Krankenzimmer sollen eine lichte Höhe von 3,5 *m* und 8 bis 9 m^2 Bodenfläche pro Bett erhalten. Hinsichtlich der Wasserversorgung, der Heizung und Ventilation, sowie aller weiteren Einzelheiten verweisen wir auf das Programm, das bei dem Präsidenten des Comités: Herrn A. Perrenoud-Jurgensen in Locle kostenfrei bezogen werden kann.

Wir empfehlen diese Concurrenz, welche bis an die etwas knappbemessene Ausstellungsdauer unseren Grundsätzen vollkommen entspricht, zu zahlreicher Betheiligung.

Primarschulhaus in Schaffhausen. (Bd. XVI S. 101.) Eingesandt wurden 24 Entwürfe. Das Preisgericht hat einen ersten Preis nicht ertheilt, dagegen einen zweiten von 1300 Fr. und drei gleichwerthige dritte Preise von je 900 Fr. — Nämlich:

II. Preis an HH. *Pfeiffer & Bendel*, Architekten in St. Gallen.
III. „ „ Hrn. *Gust. Clerc*, Stud. a. d. Bauschule d. eidg. Polytechnikums.
III. „ „ „ *Otto Meyer*, Arch. in Frauenfeld.
III. „ „ „ *Carl Wagner*, Arch. in Basel.

Die Ausstellung findet vom 18. dies bis 3. März im „Rüden“ statt.

Kirche in Enge bei Zürich. (Bd. XVI S. 127.) Zu diesem Wettbewerb sind 22 Entwürfe eingesandt worden. Das Preisgericht wird sich demnächst versammeln.

Cantonsschulgebäude in Luzern. (Bd. XVI S. 61.) Wegen Krankheit eines der Herren Preisrichter musste die Beurtheilung der eingesandten 11 Entwürfe verschoben werden. Das Preisgericht ist gestern Nachmittag in Luzern zusammengetreten.

Miscellanea.

Internationale Kunst-Ausstellung in Berlin. Indem wir auf das unter „Vereinsnachrichten“ veröffentlichte Einladungsschreiben der Vereinigung Berliner Architekten an den Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Verein verweisen, entnehmen wir dem bezüglichen Ausstellungs-Programm folgende Angaben:

Die Ausstellung findet im Landesausstellungs-Palast am Lehrter Bahnhof zu Berlin statt. Sie wird am 1. Mai eröffnet und am 15. September d. J. geschlossen. Sämmtliche auszustellende Werke müssen innerhalb der Zeit vom 14. März bis 10. April im Landesausstellungs-Palast zur Einlieferung gelangen. Die Leitung der Ausstellung liegt einem Ausstellungs-Comite ob, welches aus dem Vorstand und 16 Mitgliedern des Vereins der Berliner Künstler besteht. Dasselbe hat das Recht der Cooptation. Die Beurtheilung der eingesandten Kunstwerke findet durch eine Jury statt, welche aus 15 Juroren der deutschen Kunstgenossenschaft und den von den auswärtigen Staaten bestellten Juroren besteht. Dabei hat jeder auswärtige Staat die Berechtigung, auf je 20 Aussteller einen Juror zu entsenden, d. h. bis zu 20 oder darunter einen, über 20 bis 40 zwei u. s. w. Der Zeitpunkt des Zusammentritts, sowie die Anzahl der sich nach obigem Verfahren ergebenden Preisrichter wird durch das Ausstellungscomite bekannt gemacht. Nach den Vorschlägen der Jury werden goldene erste und zweite Staats-Medaillen in entsprechender Anzahl verliehen. Neben dem gewöhnlichen soll auch ein illustrirter Katalog erscheinen. Zeichnungen oder Photographien für den letzteren sind bis zum 15. März an den Geschäftsführer des Vereins der Berliner Künstler, Herrn O. Jobelmann, Wilhelmstrasse 92 (vom 1. März ab im Ausstellungs-Palast am Lehrter Bahnhof) in Berlin zu senden, der auch Programme versendet und Anfragen und Zuschriften beantwortet.

Berichtigung. Auf der unserer letzten Nummer beigelegten Tafel (Blatt III) sollten die Bezeichnungen für den Arbeitsraum des *unteren* Caissons bei Fig. 15 und 16 gleich lauten wie bei Fig. 17. nämlich: Arbeitskammer *für Aushub* anstatt „für Mauerwerk“. —

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Vom Präsidenten des Central-Comites des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, Herrn Nationalrath *Dr. A. Bürkli-Ziegler* in Zürich, ist uns nachfolgendes Einladungsschreiben zur Veröffentlichung zugestellt worden:

An den schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Verein in Zürich.

Der Verein Berliner Künstler veranstaltet aus Anlass seines 50-jährigen Bestehens zum 1. Mai d. J. eine internationale Kunstausstellung in Berlin und hat die Sorge für das Zustandekommen einer Architektur-Abtheilung der „Vereinigung Berliner Architekten“ übertragen.

Angesichts der erfolgreichen Anstrengungen, welche die Maler und Bildhauer für die Beschickung der Ausstellung seitens ihrer auswärtigen Kunstgenossen in's Werk gesetzt haben, ist eine, wenn auch nicht ebenso zahlreiche, so doch entsprechend würdige Vertretung der Baukunst für die Angehörigen der letzteren eine Ehrensache.

Wir gestatten uns daher an den schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Verein die Bitte zu richten, uns in dem Bemühen, auch eine Anzahl baukünstlerischer Arbeiten auf unserer Ausstellung vertreten zu sehen, freundlichst unterstützen zu wollen.

Der uns zur Verfügung stehende Raum ist nicht so gross, dass wir in erster Linie auf eine möglichst grosse Zahl von Einsendungen Werth legen könnten, dagegen wäre es uns vor Allem erwünscht, den Besuchern der Ausstellung einige Entwürfe vorführen zu können, welche als bezeichnend für die künstlerische Richtung angesehen werden können, welche augenblicklich in der schweizerischen Architektur die herrschende ist.

Ein Programm der Ausstellung erlauben wir uns Ihnen einliegend einzusenden. Selbstverständlich wird den aus dem Auslande kommenden Entwürfen, wenn sie als Collectiv-Sendung, am Besten gemeinschaftlich mit den Malern, verschickt werden, freie Hin- und Rück-Beförderung gewährt.

Indem wir hoffen, nicht nur auf unsere Bitte freundschaftliches Entgegenkommen zu finden, sondern bei diesem Anlass auch dauernde freundschaftliche Beziehungen zwischen uns einleiten zu können, sind wir mit collegialischem Gruss:

Die Vereinigung Berliner Architekten
Der Vorsitzende: *v. d. Hude,* kgl. Baurath.

Berlin, 15. Febr. 1891, W. 22ª Potsdamerstr.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

V. Sitzung vom 28. Januar 1891
auf der Schmidstube.

Vorsitzender: Herr Ing. Mezger.

Anwesend: 36 Mitglieder und Gäste.

In den Verein wurden aufgenommen: Herr Cantonsing. Schmid und Herr Ing. Grob in Enge.

Es folgen zwei sehr interessante Vorträge, welche von zwei Gästen in freundlichster Weise übernommen worden waren, und die mit vielem Beifall aufgenommen wurden. Herr Prof. Lunge referirt über „Technisches, insbesondere Metallurgisches aus Nordamerika“ und Herr Ing. Hilgard schliesst daran eine Reihe von Mittheilungen über amerikanische Häuser- und Brückenconstructionen, sowie Eisenbahnbauten. Beide Herren illustrirten ihre Referate durch eine reiche Sammlung von Photographien, Publicationen etc. Ein ausführliches Referat wird in der „Schweiz. Bauzeitung“ erscheinen.

Wegen der vorgerückten Zeit fand keine Discussion statt. *W.*

Gesellschaft ehemaliger Studirender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht als Chef des technischen Bureaus einer Dampfmaschinenfabrik Deutschlands, ein in der Branche erfahrener *Ingenieur.* Sprachkenntnisse erwünscht. (780)

Gesucht ein *Ingenieur* als Betriebschef einer schweizerischen Secundärbahn. (781)

Gesucht ein *Ingenieur* zur Ueberwachung sämmtlicher Arbeiten der Wasserversorgung für eine schweizerische Ortschaft. (782)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur.
Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
28. Februar	Schulpfleger Ochsner	Rumlikon, Ct. Zürich	Sämmtliche Arbeiten für den Bau eines neuen Schulhauses.
28. „	F. von Tobel, Wirth	Irgenhausen, Zürich	Bau eines neuen Hauses. Sämmtliche Arbeiten.
1. März	R. Vontobel-Huber	Mettmenstetten, Zürich	Bau eines neuen Magazingebäudes bei der Station Mettmenstetten.
3. „	Baudepartement	Basel	Ausführung von Betoncanälen auf dem Westplateau und im Centralbahnhofquartier.
5. „	Zimmermeister Thalmann.	Biel	Erstellung eines neuen Wohnhauses auf der Schädelismatte.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XVII. Revue polytechnique № 9.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen: *Die Annoncen-Expedition* von RUDOLF MOSSE in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Bd XVII. ZURICH, den 28. Februar 1891. № 9.

INHALT: Beitrag zur Theorie des Fachwerks. Von Dr. A. Herzog, Prof. am eidg. Polytechnikum zu Zürich. — Die Nutzbarmachung eines Theiles der Wasserkräfte des Niagara (Schluss). — Literatur: Die schweiz. Kartographie an der Weltausstellung in Paris 1889 und ihre neuen Ziele. — Miscellanea: Eidg. Parlamentsgebäude in Bern. Adresse an Oberbaurath J. W. Schwedler. Schweizerische Kunstcommission. Gotthardbahn. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Stellenvermittelung.

Beitrag zur Theorie des Fachwerks.

Von Dr. *A. Herzog*, Professor am eidg. Polytechnikum zu Zürich.

Die vorliegende Arbeit bildet eine Ergänzung eines in No. 8 des XV. Bandes dieser Zeitschrift von mir veröffentlichten Aufsatzes, in welchem ich unter Zugrundelegung einer gleichförmig vertheilten Belastung einfache Constructionen zur Bestimmung der Maximalspannungen in den Füllungsgliedern eines Fachwerkträgers entwickelt habe. Ich habe versucht, dieselbe Aufgabe zu lösen unter der Voraussetzung, dass die zufällige Belastung in einem System von beweglichen Einzellasten mit constanten Abständen, z. B. in den Raddrücken eines Eisenbahnzuges, bestehe. Durch Einführung der Belastungsscheiden der einzelnen Felder lässt sich eine Construction der Strebenspannungen finden, die in verschiedenen Punkten von den bis jetzt bekannten Verfahren zur Ermittelung dieser Kräfte abweicht und namentlich dann mit Vortheil angewendet wird, wenn die Füllungsglieder zum Theil vertical, zum Theil schief angeordnet sind.

Nachdem man die ungünstigste Stellung des Lastsystems für eine beliebige Strebe bestimmt hat, ergibt sich die Spannung in derselben, indem man das Moment der äusseren Kräfte in Bezug auf den Schnittpunkt der Streckbäume, den Drehpunkt der Strebe, gleich dem Moment der gesuchten Spannung setzt. Die ungünstigste Stellung des Zuges findet man durch Construction des Winkler'schen Polygons der maximalen Scheerkräfte und des sog. secundären Seilpolygons, welches für jede Strebe besonders gezeichnet werden muss.*) Die Poldistanz des zum letzteren gehörenden Kräftepolygons ist von der Fachlänge und der Lage des Drehpunktes abhängig. Bei Trägern mit flachen Gurtungen liegt dieser Punkt meistens ausserhalb des Zeichnungsblattes. Man kann indessen, wie aus dem Folgenden hervorgeht, die Strebenspannungen auch bestimmen, ohne die Drehpunkte zu benützen. Das Zeichnen der secundären Kräftepolygone lässt sich nämlich vollständig vermeiden, weil die entsprechenden Seilpolygone direct aus dem Hauptpolygon abgeleitet werden können. Alle Punkte und Linien, welche bei der nachstehend beschriebenen Construction verwendet werden, liegen zwischen den Stützpunkten.

Es sei $C\,D$ eine Diagonale des unten gezeichneten Brückenträgers $A\,B$; die Fahrbahn liege in gleicher Höhe wie der Zugbaum. Als zufällige Belastung ist ein Zug von Engerth'schen Locomotiven gewählt worden. Die grösste Zugspannung S im Stabe $C\,D$ entsteht, wenn der Zug von B her soweit vorgeschoben wird, bis eines der vordersten Räder über dem Querträger D steht. Wenn sich das erste Rad bei D befindet, so wirkt links von einem die Diagonale treffenden Querschnitte bloss die Auflagerreaction in A und durch Zerlegung derselben nach den Richtungen der geschnittenen Streckbäume und der Diagonale ergibt sich die Kraft S. Rückt der Zug vor, bis das zweite oder dritte Rad bei D steht, so greift links vom Schnitte ausser der Auflagerreaction noch eine Kraft Q in F an. Es kann nun der Fall eintreten, dass bei dieser zweiten Laststellung eine grössere Spannung in der Diagonale hervorgerufen wird als bei der zuerst angenommenen.

Die Auflagerreaction in A ergibt sich aus dem Polygon der maximalen Scheerkräfte. Bei der Construction desselben stellt man den Zug so auf die Brücke, dass das erste Rad über dem Widerlager B steht und zeichnet alsdann das vorhin Hauptpolygon genannte Seilpolygon der Raddrücke mit einer Poldistanz gleich der Spannweite l. Die in einem beliebigen Schnitte von der ersten Seite aus gemessene Ordinate dieses Polygons stellt die Reaction in A dar, wenn der Zug von rechts kommend bis zu diesem Schnitte vorgeschoben wird. In analoger Weise lässt sich die Kraft Q bestimmen, welche von den im Felde $D\,F$ liegenden Lasten herrührt. Man stellt das erste Rad über den Querträger D und trägt noch einige der folgenden Lasten nach links ab. Dann construirt man mit einer Poldistanz gleich der Fachlänge d das secundäre Seilpolygon dieser Kräfte. Die Ordinate desselben in dem Querschnitte, in welchem A gemessen wurde, ist gleich der Kraft Q. Schliesslich wird die Spannung S der Diagonale $C\,D$ erhalten, indem man das Moment derselben in Bezug auf den Drehpunkt K gleich der Differenz der Momente von A und Q setzt.

Die Kraft Q lässt sich ersetzen durch eine Kraft Q', welche durch den Stützpunkt A geht und bezüglich des Punktes K das gleiche Moment liefert wie Q. Wenn man mit z und z' die Abstände des Punktes K vom linken Auflager und vom Punkte F bezeichnet, so wird

$$Q' = Q\frac{z'}{z}.$$

Man erhält also die Kraft Q' direct, wenn man bei der Construction des secundären Seilpolygons nicht d, sondern die Strecke $d\frac{z}{z'}$ als Poldistanz benützt. Wird diese Regel befolgt, so ergibt sich aus der Zeichnung der Querschnitt, in welchem die Differenz $A-Q'$, die mit Y bezeichnet werden soll, ein Maximum ist. In diesem Schnitte muss das erste Rad stehen, damit S den grössten Werth annehme. Durch die vorhin angedeutete Zerlegung der Kraft Y, die in Wirklichkeit in A angreift, findet man schliesslich die Kraft S.

Diese Construction lässt sich aber, wie bereits erwähnt wurde, in der Weise abändern, dass der Drehpunkt K ganz ausser Betracht fällt. Man sucht zu diesem Zwecke die Belastungsscheide g für die Strebe $C\,D$, indem man $C\,E$ bis zu den Auflager-Verticalen verlängert und die Schnittpunkte A' und B' mit F und D verbindet. (S. Fig.) Eine beliebige Last P, welche in der Geraden g angreift, wird von den Knotenpunkten F und D aufgenommen. Die in F wirkende Componente ist $P\frac{\xi}{d}$; gleichzeitig wirkt in A eine Auflagerreaction von der Grösse $P\frac{x+\xi}{l}$. Die Bedeutung der Strecken ξ und x ist aus der Figur ersichtlich. Die Momente der beiden Kräfte bezüglich des Punktes K sind einer bekannten Eigenschaft der Belastungsscheide zu Folge einander gleich; es ist somit

$$P\frac{\xi}{d}z' = P\frac{x+\xi}{l}z \text{ oder}$$

$$\frac{z}{z'}d = l\frac{\xi}{x+\xi}$$

Die Poldistanz des zur Strebe $C\,D$ gehörenden secundären Seilpolygons kann also auch dadurch gefunden werden, dass man die Poldistanz l des Hauptpolygons mit dem Verhältniss $\frac{\xi}{x+\xi}$ multiplicirt. Die Ordinaten in entsprechenden Punkten beider Polygone sind den Poldistanzen umgekehrt proportional. Trägt man also in der früher angegebenen Weise die Lasten im Felde $D\,F$ von D aus ab, so ergibt sich das secundäre Seilpolygon folgendermassen:

Man verbindet den unter B liegenden Eckpunkt O des Hauptpolygons mit den folgenden Eckpunkten desselben und sucht die Schnittpunkte dieser Linien mit der Belastungsscheide g; die Verbindungslinien dieser Schnittpunkte mit dem senkrecht unter D liegenden Punkte D' der Horizontalen durch O treffen die Richtungslinien der von D aus abgetragenen Kräfte in den Eckpunkten des secundären Seilpolygons.

*) Vgl. Ritter, Anwendungen der graphischen Statik II. Theil.

Nach diesem einfachen Verfahren sind die secundären Polygone für zwei Felder des Trägers construirt worden. In den meisten Fällen genügt es, die zwei oder drei ersten Seiten dieser Polygone zu zeichnen. Um die Richtungen der von O aus gezogenen Strahlen genau zu erhalten, kann man sich folgender Hülfsconstruction bedienen. Man theilt z. B. die Kraft P_2 im Kräftepolygon in zwei Abschnitte, die sich verhalten wie die Entfernungen des zweiten Rades vom ersten und dritten; es ist alsdann die vom Theilpunkte nach dem Pol des Kräftepolygons gezogene Gerade parallel der Verbindungslinie des Punktes O mit dem auf der Kraft P_3 liegenden Eckpunkt des Hauptpolygons. In der Figur fallen die beiden Linien zusammen. Man sieht, dass im Felde DF die Ordinatendifferenz Y im zweiten Eckpunkte des kleinen Seilpolygons am grössten ist. Die ungünstigste Laststellung für die Diagonale CD ist also diejenige, bei welcher das zweite Rad über D steht.

An Stelle der so bestimmten Kraft Y mit dem Angriffspunkte A kann man sich bei der Berechnung von S eine Kraft Y' in C angreifend denken, wobei Y' aus der Gleichung

$$Y' z' = Y z$$

gefunden wird. Durch Zerlegung von Y' nach den Richtungen von CD, CE und DF ergibt sich die Spannung S. Da die Kraft Y' durch den Endpunkt C der Strebe geht, so wird die in DF wirkende Componente gleich Null. Man findet also, wenn $DE = y$ und $CD = s$ gesetzt wird,

$$S = Y' \frac{s}{y} = Y \frac{z}{z'} \cdot \frac{s}{y} = Y \frac{l}{x+\xi} \cdot \frac{\xi}{d} \cdot \frac{s}{y}$$

Bezeichnet man den rechts von der Belastungsscheide liegenden Abschnitt LD der Strebe mit u, so ist

$$\frac{s}{d} = \frac{u}{\xi} \text{ und somit wird}$$

$$S = Y \frac{l}{x+\xi} \cdot \frac{\xi}{y} \cdot \frac{u}{\xi} = Y \frac{l}{x+\xi} \cdot \frac{u}{y}$$

Dieser Ausdruck lässt sich wie folgt construiren: Man trägt auf der Belastungsscheide g die Kraft Y ab und projicirt diese von O aus auf die Verticale durch A. Die Projection hat die Länge $Y \frac{l}{x+\xi}$. Zieht man dann durch den einen Endpunkt dieser Strecke die Parallele zu LE, so schneidet diese auf der durch den andern Endpunkt zur Strebe gezogenen Parallelen die Kraft S ab. In der Figur ist der Uebersichtlichkeit wegen die Kraft $Y \frac{l}{x+\xi}$ auf die Verticale DE übertragen und dort zerlegt worden. Bezieht sich der Ausdruck für S auf eine von rechts nach links fallende Diagonale, so bedeutet u den oberen Abschnitt derselben und die Linie LE muss von L aus nach dem unteren Endpunkt des nach rechts folgenden Pfostens gezogen werden. In der Figur ist die Construction von S auch für die zu CD symmetrisch liegende Diagonale ausgeführt worden.

Die grösste Druckspannung S' in CD entsteht, wenn der Locomotivenzug in der Richtung AB über die Brücke fährt und eines der ersten Räder bei F steht. Ist das Fachwerk symmetrisch in Bezug auf die Verticale durch die Mitte, so ist eine besondere Bestimmung von S' nicht nothwendig. Diese Kraft ist nämlich gleich der bereits construirten Druckspannung, welche in der zu CD symmetrisch liegenden Strebe auftritt, wenn sich der Zug rechts von dieser befindet.

Zum Schluss soll noch die Berechnung der in einem beliebigen Pfosten, z. B. in CF wirkenden maximalen Spannungen, kurz besprochen werden. Die grösste Druckspannung V ergibt sich, wenn der Zug rechts von CF steht. Man findet die ungünstigste Laststellung, indem man die Belastungsscheide g' construirt und mit Benützung derselben aus dem Hauptpolygon das secundäre Seilpolygon ableitet (S. Fig.). Es zeigt sich, dass die Ordinatendifferenz Y beider Polygone im Punkte D am grössten ist; die Spannung V ist also ein Maximum, wenn der Zug bis zum Pfosten DE vorgeschoben wird. Ersetzt man jetzt die in A angreifende Kraft Y wieder durch eine in C wirkende Kraft Y', deren Moment in Bezug auf den Drehpunkt des Pfostens gleich demjenigen von Y ist, so bekommt man

$$Y' = Y \frac{l}{x+\eta} \cdot \frac{\eta}{d}$$

wenn mit η die Entfernung des Punktes D von der Belastungsscheide g' bezeichnet wird. Da die Momente von Y' und V bezüglich des Drehpunktes einander gleich sind, so ist

$$Y' = V.$$

Hieraus ergibt sich folgende Construction: Man trägt die Ordinate Y auf g' ab, projicirt sie von O aus auf die Verticale durch A und erhält so die Kraft $Y \frac{l}{x+\eta}$. Dann überträgt man diese auf CF und verbindet ihre Endpunkte mit D'; die Entfernung der Schnittpunkte dieser Verbindungslinien mit g' ist gleich der Kraft V.

Die Bestimmung der grössten Zugspannung V' im Pfosten CF mittelst der Belastungsscheide gestaltet sich nicht so einfach wie diejenige von V, und ich habe

desshalb auf eine Ableitung des Ausdruckes für V' an dieser Stelle verzichtet.

Ich will noch bemerken, dass die Construction der secundären Seilpolygone ganz ungeändert bleibt, wenn der Untergurt gekrümmt ist und die Richtungen der Streben beliebig gewählt werden; auch die Spannungen der letzteren findet man in gleicher Weise wie bei einem Träger mit verticalen Pfosten.

Die Nutzbarmachung eines Theiles der Wasserkräfte des Niagara.

(Schluss.)

Die erste Lösung war von Herrn Th. Evershed, lange Zeit Ingenieur des Staates New-York, vorgeschlagen worden. Für sie könnte gelten gemacht werden, dass die Zuführung des Wassers selbst in Oberflächen-Canälen mit geringem Fall an diejenigen Stellen wo die Umsetzung in Kraft geschehen soll, als der einfachste und gewöhnlich billigste Weg betrachtet wird. Dagegen ist aber zu bemerken, dass die Kosten in hohem Masse abhängig sind von der Länge der Canäle, dem Werth des durchfahrenen Landes und der Natur des Bodens. Ueberdies ist die öffentliche Meinung gegen diese Ausführungsart; sie will die weitere Verunstaltung der Umgegend der Fälle durch Fabrikanlagen nicht dulden und diesem Umstand hat auch die Gesellschaft selbst Rechnung getragen durch den Ankauf der erwähnten grössern Landpartie, die grossentheils bedeutend oberhalb der Fälle gelegen ist (vide S. 45). Dieser Gesichtspunkt ist zwar erst in neuester Zeit in Frage gekommen. Als vor fünfzig Jahren die Familie Porter, welcher das Land an den Fällen gehörte, die ersten Mühlen zwischen der Ziegen-Insel in Mitte der beiden Hauptfälle und dem amerikanischen Ufer baute, nur die Fallhöhe der Stromschnellen oberhalb den Fällen selbst benutzend, kümmerte sich noch Niemand um die Verunzierung der Fälle. Später wurde aber ein Canal für die unterhalb der Fälle erstellten Mühlen gebaut, der sog. „Hydraulic Canal". Dieser hatte 15 *m* Breite und im Mittel 1.8 *m* Wassertiefe und lieferte etwa 6000 HP. Die „Hydraulic Canal Company" welcher er angehörte, verkaufte das Wasser an die Mühlenbesitzer, die vom vorhandenen Gefäll nur einen Bruchtheil ausnutzten; in den verschiedensten Höhen über dem Flussspiegel münden die Canäle aus und lassen das Wasser über die steile Uferböschung wieder dem Fluss zulaufen, wie dies in der auf Seite 46 letzter Nummer abgedruckten Ansicht gezeigt wird. Durch die Anlage dieser Mühlen wurde der Umgebung schon der Charakter einer Industrie-Gegend aufgeprägt und beide Uferstaaten, New-York wie Canada, sahen sich veranlasst, das dem Falle zunächst liegende, denselben unmittelbar umgebende Gelände zu zum Theil hohen Preisen anzukaufen, um wenigstens dieses selbst vor Verunstaltungen zu schützen. Die Wasserentnahme für die 6000 HP. des „Hydraulic Canal" kann die Grossartigkeit des Falles nicht beeinträchtigen, da sie völlig unbemerkt bleibt; ja selbst die jetzt geplante Entnahme für 120 000 HP. bedeutet nur eine Verminderung der stürzenden Wassermenge um etwa 4 % und ist ganz bedeutungslos gegenüber den natürlichen Schwankungen der Wassermasse, welche namentlich durch die, die Wasser des Erie-Sees stauenden Winde erzeugt werden. Dagegen drängt also der allgemeine Wunsch, die Umgegend der Fälle nicht durch Anlage von weitern Fabriken in deren unmittelbarer Nähe zu beeinträchtigen, darauf hin, die Kraftentwickelung in eine Centralstelle zu concentriren und den in einiger Entfernung zu erstellenden Fabriken und Mühlen auf irgend einem Wege zuzuführen, gleich wie dies für die weiter entlegenen ohnehin zu geschehen hat. Diese Centralanlage für die Entwickelung der Kraft kann ans obere Ende des Gefälles verlegt werden; dann muss das Abwasser durch den erwähnten Stollen von entsprechendem Querschnitt abgeleitet und dem Fluss unterhalb des Falles wieder zugeführt werden; ebensogut könnte aber das Wasser oberflächlich an die letztere Stelle geführt und hier das Gefälle ausgenützt werden. Die zu entscheidende Frage war also die, ob vom technischen und vom ökonomischen Standpunkt aus der Stollen vorzuziehen sei. Die Entscheidung musste nicht zum kleinsten Theil von den Ergebnissen der Sondirungen abhängen, welche gemacht worden, um eine ganz genaue Kenntniss der Lagerung der tiefer liegenden Bodenschichten in der Nähe des Falles im Detail zu gewinnen; über die Festigkeitsverhältnisse der einzelnen Schichten besass man längst ziemlich sichere Anhaltspunkte, indem die eigenthümliche geologische Bildung des Fallgebietes schon zu vielfachen wissenschaftlichen Untersuchungen von Seiten hervorgender Geologen Veranlassung gegeben hat. Diese sind nun durch sehr sorgfältige Sondirungen ergänzt worden und haben günstige Ergebnisse geliefert. Wie Eingangs schon erwähnt, ist das Project der Kraftentnahme in dem jetzt vorgesehenen Umfang nicht neu, und wenn vor einigen Jahren die Ausführung scheiterte, so war daran hauptsächlich der Umstand schuld, dass die Ingenieure glaubten, den Stollen mit Stahlverkleidung ausfüttern zu müssen; dadurch wären aber die Kosten so gewachsen, dass die Verzinsung der Anlagekosten allzusehr geschmälert worden wäre. Es scheint nun, dass seit der Zeit neben den Bohrungen auch Beobachtungen gemacht worden sind über die Wiederstandsfähigkeit der vorhandenen Felsarten gegenüber der Erosionswirkung des mit grosser Geschwindigkeit darüber strömenden Wassers, sodass nun gegenwärtig die leitenden Ingenieure keine Bedenken mehr gegen einen unverkleideten Tunnel hegen. Die Gesellscaft hat sich denn auch zu einem solchen entschlossen. Wie schon erwähnt soll er bei $45^1/_2$ m^2 Querschnitt 7 ‰ Gefäll erhalten; das Wasser wird sich in demselben mit einer Geschwindigkeit bis über $7^1/_2$ *m* i. d. Sec. bewegen dürfen. Er kommt in diejenige Schicht zu liegen, welche gewöhnlich „Niagara Schieferthon" genannt wird und eine Mächtigkeit von 15—18 *m* besitzt. Sie besteht aus einem compacten und harten Schiefer, der sehr dauerhaft, wenn er gegen die Einwirkungen des Frostes geschützt ist. Er ist abgedeckt durch eine Schicht guten Kalksteines, auf welchem noch Alluvium in $3^1/_2$ *m* Mächtigkeit lagert.

Was die Form des Stollens betrifft, so hätte ein solcher von kreisförmigem Querschnitt, wenn voll laufend, offenbar den geringsten Bewegungswiderstand ergeben. Dennoch hat man sich nach reiflicher Ueberlegung zu einem Querschnitt mit verticalen Wänden, die oben durch einen Halbkreis von 2,73 *m*, unten durch einen Stichbogen von 12,5 *m* Halbmesser abgegrenzt sind, entschlossen. Die Breite des Stollens beträgt 5,46 *m*, die Höhe etwa 9 *m*. An der Ausmündungsstelle wird die Sohle des Tunnels etwa 6 *m* unter Mittelwasser stehen, so dass noch der obere begrenzende Halbkreis über demselben sichtbar sein wird. Dieser vorläufig erst projectirte Wassertunnel, der natürlich unter der bestehenden Stadt durchzuführen wäre, leistet soviel wie ein offener Canal oder besser gesagt Flusslauf von 83 *m* Breite und 3,05 *m* Tiefe, in welchem die Geschwindigkeit des Wassers durch die Festigkeit der ungemauerten Einschnittböschungen der Wände bedingt wäre.

Wenn der Werth einer Wasserkraft zum Theil durch deren Unveränderlichkeit bedingt ist, so lässt die hier zu gewinnende in dieser Hinsicht nichts zu wünschen übrig. Die vier grossen Binnenseen, welche über dem Fall liegen, bilden die grossartigsten natürlichen Sammler, die man sich denken kann. Ihr Einzugsgebiet umfasst mehr als 600 000 km^2 und der grösste unter ihnen ist allein doppelt so gross als die ganze Schweiz. Der Höhenunterschied der Spiegel der obern drei Seen ist gering, zwischen dem dritten und vierten aber, dem Lake Erie und dem Lake Ontario, liegt eine Höhenstufe von 99,36 *m*, welche sich auf das kurze Verbindungsstück, den Niagarafluss, vertheilt wie folgt:

Acht Kilometer Stromschnellen zwischen Lewiston und der unteren Hängebrücke	30,48 *m*
Stromschnellen zwischen dieser Brücke und den Fällen	3,05 *m*
Niagara-Fälle	48,76 *m*
Stromschnellen oberhalb der Fälle	15,24 *m*
Oberer Theil des Flusslaufes	1,83 *m*
Summe	99,36 *m*

Der Niagarafluss bildet die Grenze zwischen Canada und dem Staate New-York. Der Fall besteht eigentlich aus zwei durch die Ziegeninsel getrennten Fällen. Der grössere ist der canadische, nach seiner Form der Hufeisenfall genannt, durch dessen Mitte die Staatengrenze geht. Er ist 48,16 *m* hoch und 792,5 *m* breit, während der amerikanische 51,51 *m* Höhe und 304,8 *m* Breite besitzt. Die Breite der ganzen Wasserlinie beträgt demnach 1097,28 *m*. Unterhalb des Falles biegt sich der Fluss plötzlich in einem rechten Winkel um und durchfliesst eine 64 *m* tief eingefressene Schlucht, deren Steilränder 335 bis 366 *m* Abstand von einander besitzen. Die grösste Tiefe des Flusses beträgt hier 57,61 *m*, seine Breite schwankt zwischen 264 und 274 *m*, während sie 1,6 *km* oberhalb der Fälle 1829 *m* erreicht.

Die Schwankung des Wasserspiegels beträgt über den Fällen im Maximum 1,07 *m*, doch erreicht sie diesen Betrag nur selten; gewöhnlich beträgt sie etwa 0,30 *m*. Unterhalb der Fälle ist sie grösser und erreicht 4,57 *m*; im Durchschnitt folgt einer bestimmten Schwankung oberhalb eine solche im fünffachen Betrag unterhalb der Fälle. Diese Schwankungen sind aber meist nur von kurzer Dauer und ausschliesslich die Folge von lang andauernden heftigen Winden oder von plötzlichen Eisanhäufungen.

Wasserstände der fünf grossen canadischen Seen.

Die mittlere Abflussmenge des Erie-Sees ist zu 7500 m^3 i. d. Secunde gemessen worden, entsprechend der Hälfte der im Einzugsgebiete desselben fallenden Regenmenge. Der Inhalt aller Seen wird zu etwa 24 000 km^3 angegeben, ein Quantum, welches genügen würde, um den Fall für 100 Jahre zu speisen. Die zu gewinnende Wasserkraft von 120 000 HP. erfordert bei einem ausgenutzten Gefäll von $42\frac{1}{2}$ *m* und bei einem vorausgesetzten Nutzeffect der Wassermotoren von 75 % die Entnahme von 288 m^3 Wasser, also von nicht ganz 4 % der ganzen vorhandenen Menge.

Ueber die maschinellen Einrichtungen zur Kraftgewinnung kann vorläufig noch nichts Wesentliches gesagt werden; die Kraftmotoren werden selbstverständlich Turbinen sein, wie in den schon vorhandenen Anlagen der Hydraulic Canal Company; für die Krafttransmission wird jedenfalls die Electricität zugezogen werden müssen, namentlich für die grösseren Entfernungen. War Seiltransmission bei Erstellung der schweizerischen Wasserwerke in Schaffhausen die beste Art der Kraftübertragung — und für beschränkte Anlagen kann sie es heute noch sein —, so ist einerseits seit jener Zeit in der Anwendung der Electricität zu diesem Zwecke ein Hülfsmittel gefunden worden, welches auch enorme Kraftmengen zu bewältigen vermag und das selbst auf grössere Entfernungen noch einen annehmbaren Nutzeffect verspricht. Vielleicht kann daneben zur Vertheilung an das kleinere Gewerbe noch gepresste Luft in Frage kommen, nach welcher ohnehin zum Zweck der Kälteerzeugung und Ventilation Nachfrage sein wird. Diese technischen Fragen wird ohne Zweifel die erwähnte Commission, welche die einlaufenden Projecte zu prüfen hatte, zur Entscheidung bringen. An der Spitze der Commission steht Sir William Thomson, der den Niagara aus mehrmaligen Besuchen kennt und welcher vielleicht der erste war, der die Vertheilung der Kraft des Falles auf electrischem Wege anregte. Frankreich ist vertreten durch Mascart, den Director der meteorologischen Centralanstalt, die Schweiz durch Ing. Turettini in Genf, Amerika durch Professor Coleman Sellers; als Secretär der Commission wurde Prof. W. C. Unwin in London gewonnen. Der Eingabetermin für die Projecte war auf Ende verflossenen Jahres festgesetzt und die Sitzungen fanden vom 28. Januar bis 4. Februar dieses Jahres in London statt.

Angesichts der Wichtigkeit des Gegenstandes, der ganz ungewöhnlichen Grossartigkeit der in Frage kommenden Kräftewirkungen und dem grossen Aufwand an wissenschaftlichem und practischem Können, welches die Lösung der gestellten Aufgabe erfordert, hat die ganze technische Welt die Aussprüche der Commission mit hohem Interesse entgegengenommen, um so mehr, als anzunehmen ist, dass die Kraftanlage am Niagara Anregung und Vorbild für weitere ähnliche Bestrebungen in der neuen wie der alten Welt werden wird.

Für die practische Verwerthung der zu gewinnenden Wasserkraft kommen die Aussichten der Stadt Niagara-Falls als zukünftigem Industrie-Centrum sehr in Betracht. Gegenwärtig zählt sie 10 000 Einwohner und ist mit allen Einrichtungen einer aufblühenden, modernen Stadt versehen. Für gewisse Industrien bietet sie und hat sie seit ihrem Bestehen besondere Vortheile geboten, ja sie verdankt ihren Aufschwung ausser ihren Vorzügen und ihrer Beliebtheit als Sommerfrische und Badeort den seit längerer Zeit hier bestehenden grossen Mühlen und Sägen. Holz und Korn liefern die umgebenden Staaten in reichlicher Menge. Die Verkehrsmittel sind vorzüglich. Die Stadt Suspension-Bridge unmittelbar unterhalb Niagara-Falls und namentlich Buffalo, 32 *km* oberhalb am Ausfluss des Niagara-River aus dem Erie-See gelegen, sind bedeutende Eisenbahn-Knotenpunkte und Endstationen für Netze von im Ganzen etwa 19 000 *km* Länge; mit beiden Städten ist Niagara-Falls durch eine Reihe von Linien auf beiden Flussufern in Verbindung gesetzt. Dazu kommt noch der Erie-Canal, welcher am rechten Flussufer von Buffalo bis Tanawenda geht und bis Niagara-Falls fortgesetzt werden soll, wodurch allen auf den grossen Seen verkehrenden Dampfern die unmittelbare Zufahrt zu den Thüren der Fabrikanlagen ermöglicht wird, was für den Verkehr in Holz, Getreide u. s. w. von grösstem Werth ist. Auch die Werftanlagen der Gesellschaft sind allen Bedürfnissen entsprechend. Das weite offene Land in der Umgebung bietet Raum für die Anlage einer grossen Stadt, welche den Vortheil eines mildern Climas gegenüber Buffalo besitzen wird, da sie vor dem schärfsten Anprall der Seewinde, welchem die Städte an den Ufern der grossen Seen ausgesetzt sind, geschützt ist. Aus den Veröffentlichungen des Smithonian Instituts geht ferner hervor, dass keine der Gegenden Nordamerika's in Bezug auf epidemische Krankheiten so bevorzugt ist, wie das Ostende des Erie-Sees und die Ufer des Niagaraflusses.

Die Frage, in welcher Weise eine so ungeheure Kraftmenge von 120 000 HP. Verwendung finden solle, scheint nicht ganz überflüssig zu sein; übrigens ist früher schon angedeutet worden, dass nicht gleich von vorn herein die Installationen für die Gewinnung der ganzen Kraft hergestellt werden sollen, sondern nach und nach, dem Bedürfniss entsprechend.

Immerhin ist eine Betrachtung über die gegenwärtig schon vorhandenen Kraftbedürfnisse, welchen die Gesellschaft event. genügen könnte, nicht ohne Interesse: wir entnehmen Folgendes einem vom Engineering, dem wir überhaupt das Wesentlichste der gegebenen Mittheilungen verdanken, gegebenen Auszug aus dem Gutachten des Herrn I. F. Fanning, Oberingenieur der Gesellschaft der St. Anna-Wasserfälle in Minneapolis.

Die Zählung im Jahr 1880 ergab, dass in den Vereinigten Staaten an Maschinenkräften vorhanden waren 3 410 837 HP., z. Th. durch Wasser-, z. Th. durch Dampfmotoren geliefert; die Zunahme seit dem Jahre 1870 hatte 45,4 % betragen. Da die Zunahme im neunten Jahrzehnt offenbar eine bedeutendere sein wird, so ist die Anzahl der 1890 im Dienst stehenden Maschinenpferdekräfte auf 6 000 000 zu schätzen. Die folgende kleine Tabelle gibt eine Uebersicht über die Vertheilung der vorhandenen Pferdekräfte auf Wasser- und Dampfmotoren in einigen der wichtigsten Industrie-Zweigen:

	Anzahl von HP. im Ganzen. HP.	Antheil	
		Dampf %	Wasser %
Mehl- und Griesmühlproducte	771 201	39,1	60,9
Holzschneidemühlen	821 928	66,1	33,9
Baumwoll-Industrie	275 504	46,0	54,0
Papier- „	123 912	29,3	70,7
Wollen- „	106 507	49,7	50,3
Eisen und Stahl	397 247	95,8	4,2
Ackerbau	44 731	71,7	28,3
Kammgarnspinnerei	16 437	61,7	38,3

In der Müllerei und Papierfabrication wird also die Kraft zum bedeutend grössern Theil Wassermotoren entnommen, in der erstern bis zu 61 %, in der letztern bis zu 71 % des ganzen Bedarfes. Im Mittel werden etwa 42 % der in Arbeit stehenden Motorenkräfte von Wasserläufen geliefert.

Wesentlich für den Werth einer Wasserkraft ist deren Lage gegenüber den Productions- und Absatzgebieten. Da namentlich Mühlen, Sägen, Papier-, Woll- und Baumwollfabriken immer bedeutende Kraftmengen absorbiren werden und da die Rohproducte für dieselben verschiedenen Ländern, ja Climaten entstammen, so ist gerade die Lage der Wasserkraft diesen gegenüber von hoher Wichtigkeit, wie daneben auch die Verbindung derselben in dem Kraftcentrum durch natürliche Wasserläufe. Da ist nun vor Allem aus beachtenswerth, dass 76 % der ganzen Kornproduction und 74 % der ganzen Weizenproduction der Vereinigten Staaten auf die zwölf Staaten Dakota, Indiana, Illinois, Minnesota, Ohio, California, Missouri, Jowa, Michigan, Nebraska, Oregon und Wisconsin entfallen. Diese grosse Getreidekammer liegt hauptsächlich in den oberen Gegenden des nördlichen Missisippi und Red River, in den Tiefländern der südlichen und westlichen Ufer vom Erie-, Michigan- und Obern See, und ihre hauptsächlichsten Absatzwege führen zu den grössern Hafenplätzen der Seen von Duluth bis Buffalo. Auf ihrem weitern naturgemässen Weg zu Bahn und Schiff, der sie zum Markte führt, berühren sie demnach das Gebiet, welches durch die Niagarafälle mit Kraft versorgt werden kann.

Zu diesen enormen Mengen an zu verarbeitenden Cerealien kommen noch Holz und Erze. Die bedeutendsten Mengen Bau- und Schnittholz liefern die, die oben erwähnten Korngegenden im Westen und Nordwesten einsäumenden Waldregionen. Die Uferländer des Michigan- und Obern Sees sind reich an Eisen- und Kupfer-Erzen und die Häfen von West Superior und Duluth sind die Endstationen der grossen Eisenbahnnetze, welche die Erze der berühmten Kupfer- und Silberminen im Felsengebirge verführen.

Auch diese Rohmaterialien haben bereits ihre bestimmten Transportwege auf den Seen gefunden, während der Zeit des offenen Wassers sowohl als auch im Winter, wo sie den südlichen Ufern entlang gehen; und alle diese Wege ziehen sich mehr und mehr das ganze Jahr hindurch dem südlichen Ende des Erie-Sees, also Buffalo zu.

Für die Baumwollmanufactur wird die Niagaragegend noch vortheilhafter sein als die berühmten Baumwoll-Industrie-Centren am Merrimac, weil die Frachtsätze für die Zuführung der Rohbaumwolle geringer sein und namentlich weil die nothwendigen Arbeitskräfte leicht erhältlich sein werden. Es findet nämlich von der canadischen Seite der Fälle her ein Zuströmen von Arbeitern statt, welches dem Bedürfniss reichlich genügen wird.

Keine amerikanische Stadt soll ferner geeigneter sein für die Anlage von grossen Maschinenfabriken für den Locomotiv- und Wagenbau, die Erstellung von Eisenbahn-Oberbaumaterialien, electrischen Maschinen u. s. w., keine soll günstiger gelegen sein für die electrische Ausziehung und Verarbeitung der Erze.

Es kann daran gedacht werden, die umliegende Städte vom Fall aus mit Electricität zu versehen, ja unter Umständen könnte die Ladung von Sammelbatterien und die Versendung derselben möglich werden. Auch ist nicht ausgeschlossen, dass die neu entstehenden wie die vorhandenen Anlagen von Nebenbahnen und Trambahnen zwischen den Fällen und Buffalo die electrische Kraft als Fortbewegungsmittel benützen werden, wenn sie billig erhältlich ist.

Alle Hafenorte an den westlichen Seen sind Umladestellen vom Bahnverkehr zum Wasserverkehr, an welchen sich naturgemäss die Mühlenindustrie concentrirt. An allen diesen Orten muss aber Dampfkraft angewandt werden, da Wasserkraft durchaus fehlt. Für Müllereizwecke hat sich aber die Dampfkraft noch immer als unfähig erwiesen, mit der Wasserkraft erfolgreich zu concurriren, weil sie in Anlage und Unterhalt zu theuer zu stehen kommt. Dampfkraft ist vortheilhaft und unschätzbar da, wo Wasserkraft nicht erhältlich ist oder in Fällen, wo die Kosten für die Kraftbeschaffung verhältnissmässig klein sind gegenüber den Arbeitslöhnen. In der Baumwoll- und Wollindustrie kommt aber auf jeden angestellten Arbeiter ein Kraftbedürfniss von 1 1/2 HP., in der Papierfabrikation ein solches von 5 HP., in der Müllerei gar ein solches von 13 HP.; in diesen Industrien wird eine billige Wasserkraft immer grosse Vorzüge gegenüber der theueren Dampfkraft bieten. Und dass die Wasserkraft am Niagara billig zu stehen kommen wird, daran ist wohl kaum zu zweifeln. Der Wasserzufluss wird nie Störungen ausgesetzt sein und da das Wasser, nach Durchschreitung der grossen Seen, fast ohne Sedimente ist, so werden die Unterhaltungskosten der Wasserwerksanlagen geringe sein und sich auf diejenigen der maschinellen Einrichtungen beschränken.

Das in kurzen Umrissen geschilderte Unternehmen lässt an Grossartigkeit alle ähnlichen bis jetzt geschaffenen weit hinter sich und es wird seine Weiterentwickelung für den Techniker jedenfalls des Interessanten und Lehrreichen so vieles bieten, dass wir öfters Gelegenheit haben werden, auf dasselbe zurückzukommen. Es wird ganz zweifellos den Anstoss zu ähnlichen wenn auch kleinern Anlagen an günstig gelegenen Orten in der ganzen cultivirten Welt werden, wenn wenigstens die electrische Vertheilung der Kraft in grossem Masstabe eine befriedigende Lösung findet. Die bis jetzt vorhandenen Anlagen beschränken sich vorzugsweise auf die Kraftabgabe in der nächsten Nähe und kommen also nur beschränkten Räumlichkeiten zu Gute, was in Zukunft anders werden dürfte.

Literatur.

Die schweiz. Kartographie an der Weltausstellung in Paris 1889 und ihre neuen Ziele. Von *F. Becker*, Major im Generalstab und Prof. am eidg. Polytechnikum.

Der Autor gibt uns in seiner gewohnten frischen Weise eine kritische Schilderung unserer kartographischen Ausstellung in Paris.

Aus dem Vergleich mit frühern Ausstellungen sowie mit den heutigen Leistungen anderer Länder gewinnt und gibt er werthvolle Fingerzeige, welches heute die neuen Aufgaben der schweiz. Kartographie seien und welche Mittel als geeignet erscheinen, diese Ziele zu erreichen

und der Schweiz den bisherigen Rang auf dem Gebiete der Kartographie zu erhalten.

Beinahe gleichzeitig mit der Arbeit von Prof. Becker ist der officielle Bericht des schweiz. Jurymitgliedes, Hrn. Prof. Amrein in St. Gallen, erschienen, und es ist erfreulich zu sehen, dass es noch Gebiete gibt, auf denen die Gelehrten einig sein können. Obwol die beiden Autoren in einzelnen Fragen andere Anschauungen hegen und jeder seinen eigenen Weg geht, kommen doch beide der Hauptsache nach zu gleichen Schlüssen und Vorschlägen, was darauf hindeuten mag, dass dieselben zeitgemäss und durch die thatsächlichen Verhältnisse nahe gelegt sind.

Die Postulate, die Prof. Becker am Schlusse seiner interessanten Arbeit stellt und begründet, sind wesentlich folgende:

1. Künstlerische Vollendung der Blätter des Topogr. Atlas durch Eindrucken von Relieftönen.
2. Erstellung eines wissenschaftlich und künstlerisch vollendeten Reliefs der Schweiz.
3. Herausgabe einer Karte im einheitlichen Masstab 1 : 50000 mit plastischer Zeichuung.
4. Neuaufnahme des Hochgebirgs im Masstab 1 : 25000, des Flachlandes 1 : 10000 und Reduction in die für die Publication acceptirten Masstäbe 1 : 50000 resp. 1 : 25000.

Wer die vorzügliche und vom Geiste des Künstlers getragene Schilderung einer guten Methode, der Curvenkarte durch Annahme schiefer Beleuchtung plastische Wirkung zu geben, liest, und wer die vielen, sehr glücklichen Versuche Prof. Beckers auf diesem Gebiete kennt, wird es in hohem Masse begrüssen, wenn der erste der angeführten vier Wünsche recht bald in Erfüllung geht und dem kalten Curvengerippe der Siegfriedblätter durch einige glücklich gewählte Töne Körper und Leben gegeben wird, ohne der Feinheit des Details und der Lesbarkeit der Karte zu schaden. Dabei — will es uns scheinen — dürfte man wol auch darauf Bedacht nehmen die Waldcomplexe mit einem gleichmässigen grünen Ton anzulegen, wie solches in der alten Alpenclubkarte des Wallis geschah, in den neuern Versuchen aber durchweg unterdrückt wurde.

Das Hervorheben der Wälder durch eine der Natur entsprechende Farbe schadet dem Bilde keineswegs, es gewinnt vielmehr an einheitlicher Zusammenarbeitung, da dieser Waldgürtel eine gewisse Höhenzone markirt und auf den ersten Blick über die Höhe der Thalsohlen und Bergrücken orientirt.

Prof. Becker will durchaus nicht Gefühle der Pietät und des Patriotismus verletzen, aber es ist nun einmal doch so: „Die Dufourkarte ist alt, ist veraltet."

Das Terrain nach den ersten, nach heutigen Begriffen unzulänglichen Aufnahmen gestochen, weicht vielfach von den neueren Erhebungen ab und erschwert die Evidenterhaltung der Karte ausserordentlich. Es sollte jetzt, da der Atlas der Vollendung entgegen geht und das nöthige Material vorhanden ist, etwas Entsprechendes an ihre Stelle gesetzt werden. Da könnte man sich denn vielleicht fragen, ob man sich nicht damit bescheiden sollte eine neue Karte 1 : 100000 mit Curven und Schattentönen in Kupferstich und mit allen Feinheiten der Technik zu erstellen, und alsdann auf eine Karte im Einheitsmasstab 1 : 50000 in lithograph. Farbendruck, wie sie im dritten Postulat vorgeschlagen wird, zu verzichten, um so mehr als nach dem ersten Postulat die Siegfriedblätter bereits in ähnlicher Manier vervollständigt wären?

Man könnte sich fragen, warum Prof. Becker in seinem Bericht nur die graphische Darstellung und die Reproductionsverfahren bespricht, während er über neuere Aufnahmsmethoden und Instrumente, die früher oder später sich wol auch in der Schweiz einbürgern werden, hinweggeht. Die Erklärung hiefür liegt nahe: die Pariserausstellung bot in dieser Richtung durchaus nichts von Belang, und der Autor wollte den Rahmen der durch die Ueberschrift seiner Arbeit deutlich gegeben ist, nicht überschreiten.

Während z. B. 1884 in Turin das ganze Operativ der photogrammetrischen Vermessung des Massifs des Grand Paradiso durch das ital. militär-geograph. Institut (Ingenieur Paganini) nebst Detailzeichnungen und Photographien der bezüglichen Instrumente in erschöpfender und anschaulicher Weise zur Darstellung gelangte, war in Paris von dieser neuen Vermessungsmethode nirgends eine Andeutung zu entdecken. Es ist keineswegs der Fall, dass man seit der Turiner Ausstellung die genannte Methode wieder verlassen hätte; sie ist in hohem Masse lebensfähig, und die Italiener operiren damit *speciell im Hochgebirg* mit besten Erfolg.

Fürs eine ist das Arbeiten mit dem Messtisch auf diesen unwirthlichen Höhen ein äusserst mühsames; Kälte und Wind gestatten in der Regel kein langes Verweilen auf hochgelegenen exponirten Stationen. Der Operateur bestimmt eine beschränkte Anzahl Visuren und Höhenwinkel, zeichnet mit steifen Fingern eine dürftige Skizze und ist froh, rechtzeitig aufzubrechen um durch den erweichten Schnee vor Einbruch der Nacht sein Lager zu erreichen. Der photograph. Theodolit gibt in viel kürzerer Zeit das ganze Panorama als centrale Projection mit bekannter Distanz auf eine Anzahl verticaler Bildebenen, die sich in bestimmten, ebenfalls bekannten Winkeln schneiden, wodurch wir alle Elemente besitzen, um zu Hause mit aller Musse Visur und Verticalwinkel beliebig vieler Punkte des Panoramas zu ermitteln.

Wir werden natürlich solche Punkte wählen, welche sich in dem von einem zweiten Standpunkt aufgenommenen Panorama wiederfinden und mit *Bestimmtheit identificiren lassen*, um dann ihre beiden Visuren zum Schnitt zu bringen. Da ist es wiederum das Hochgebirge, welches photograph. Bilder liefert, die mehr als andere geeignet sind dieser Bedingung zu entsprechen. Keine Obstbäume und keine Waldungen bedecken dort das Terrain, charakteristische Gratformen, scharfe Contouren zwischen Fels und Schnee gewähren eine reiche Auswahl von Punkten, welche sich leicht und bestimmt wieder erkennen und für die Construction der Karte verwenden lassen.

Für die tiefern Regionen wird je nach dem Masstab der Karte eine der üblichen Messtischmethoden — Vorwärtseinschneiden, oder Rayonniren mit Distanzmesser — verbleiben. Die französischen Tachymeter, welche schon 1878 in Paris ausgestellt waren, können gegen den Wild'schen Rechenschieber nicht aufkommen.

Ein Instrumentchen, welches mühelos vom Topographen mitgetragen wird und ihm täglich gute Dienste leistet, ist ein gut construirtes Nivellirbarometer. Es ist gewiss, dass die barometrische Höhenmessung gegenüber der goniometrischen grosse Nachtheile hat, und es ist für Aufnahmen im Hochgebirg schon desswegen keine allgemeine Verwendung zulässig, weil die Höhenbestimmung eines Punktes das Besuchen desselben voraussetzt; unzugängliche Spitzen könnten daher gar nicht, und die meisten andern Punkte nur mit einem ungleich grössern Zeitaufwand bestimmt werden, als dies durch Anvisiren mit der Alhidade des Messtischs der Fall ist. Wenn wir bei barometrischen Höhenbestimmungen ferner auch die gleichzeitige Beobachtung eines Standbarometers (resp. Barographen) voraussetzen, so bleibt doch eine gewisse Unsicherheit der Resultate bestehen, herrührend aus der Möglichkeit, dass die Barometerschwankungen in der Gegend des Standbarometers und in derjenigen des Operateurs nicht in genau gleicher Weise vor sich gehen, ferner von der Schwierigkeit der Bestimmung der Lufttemperatur etc. Aber für bestimmte, untergeordnete Zwecke habe ich stets vortheilhaften Gebrauch vom Barometer gemacht. So lässt sich z. B. in directem Anschluss an eine Messtischstation von bestimmter Höhe in einer benachbarten Schlucht die Höhe einer Brücke oder eines Gebäudes mit Leichtigkeit ermitteln, wo kein Durchblick nach einem Signal zu finden ist und die trigonometrische Bestimmung umständlich oder wegen der Steilheit der Gehänge ungenau wäre. Ebenso wird man das Barometer bei Aufnahmen von Wegen in dichtem Wald mit Vortheil benützen.

Die Resultate meiner barometrischen Höhenmessungen verglichen mit den Höhenbestimmungen durch den Messtisch haben mir für mittlere (etwa unter 3000 *m*) Regionen selten mehr als 2—3 *m* Unterschied ergeben.

Ausserordentlich werthvoll wäre es gewiss, wenn das topographische Bureau es sich zur Aufgabe machen wollte, auch das *Hochgebirg im Masstab 1 : 25000* vermessen zu lassen. Dieses Unternehmen müsste ganz besonders auch vom Standpunkte des Geologen aus begrüsst werden. Nun hat aber das topographische Bureau seine Ausgaben aus dem Budget des schweiz. Militärdepartementes zu bestreiten und lässt sich angesichts der ausserordentlichen Auslagen für Befestigungen, für Neuarmirung der Infanterie, und — was das Wichtigste ist — mit Rücksicht auf das neue Käppi, welches die Cavallerie erhalten soll, das nöthige Kleingeld wol schwerlich auftreiben.

Auf alle Fälle sollte der Masstab 1 : 25000 in den Thalniederungen unserer hauptsächlichsten Flussgebiete weiter vorgeschoben werden, so fürs Rhonethal etwa bis Brieg, für den Rhein bis Chur oder Ilanz und für den Tessin wenigstens bis auf die Höhe von Bellinzona.

Wir empfehlen Jedermann, der sich um den Stand und die Zukunft unserer schweiz. Kartographie interessirt, die Lectüre der Becker'schen Brochüre, Niemand wird sie ohne besondere Befriedigung aus der Hand legen, und wir möchten den Verfasser, der schon durch seine Stellung wie kein anderer hiezu censirt ist, ermuthigen uns zu guter

Stunde ein Gegenstück zu seiner Arbeit zu liefern, eine Darstellung der neuen Methoden und Hülfsmittel auf dem Gebiete der topographischen Aufnahmen. *X J.*

Miscellanea.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern. In seiner Sitzung vom 24 dies hat der schweiz. Bundesrath das Programm für den Bau des neuen eidg. Parlamentshauses festgestellt. Dasselbe enthält nachfolgende Bestimmungen:

Als Bauplatz ist das Terrain zwischen dem alten und neuen Bundesrathhaus, auf dem gegenwärtig das Casino steht bestimmt. Auf der Südseite sind die beiden Terrassen der Bundesrathhäuser mit einander zu verbinden, sei es, dass man die Terrasse vor das Parlamentsgebäude vortreten lasse oder die Verbindung durch das Letztere bewerkstellige. In ersterm Falle sollte in Anbetracht des steilen Abhanges der Terrassenvorsprung möglichst beschränkt werden. Zwischen dem Parlamentsgebäude und den Bundesrathhäusern sollen Durchgänge vom Bärenplatz nach der Terrasse offen bleiben und zwar in solcher Breite, dass die anstossenden Räume der Bundesrathhäuser und des Parlamentsgebäudes noch genügend Licht erhalten. Letzteres soll mit dem alten und mit dem neuen Bundesrathhaus in der Höhe des ersten Stockes verbunden werden. Die Corridore der Bundesrathhäuser sind möglichst direct durch das Parlamentsgebäude durchzuführen. Die beiden Bundesrathhäuser sind durch die Verbindungsbauten thunlichst zu schonen, namentlich darf kein Raum derselben für die in nachfolgendem Programm zusammengestellten Erforderuisse des Parlamentsgebäudes in Anspruch genommen werden. Wenn möglich, sollen die von Dr. Stantz für den alten Ständerathsaal gemalten Fenster, die im Jahre 1884 wegen der ungünstigen Lichtverhältnisse in diesem Saale entfernt werden mussten und seither im Kunstmuseum in Bern aufbewahrt werden, im Parlamentsgebäude an passender Stelle Verwendung finden. Die Dimensionen dieser Fenster sind aus einer Zeichnung der Ostfaçade des alten Bundesrathhauses ersichtlich. Das Gebäude soll enthalten:

1. Tiefparterre. Das Tiefparterre wird in erster Linie für die Unterbringung der Centralheizung und der Ventilationsanlage, sowie für das Kohlendepot in Anspruch zu nehmen sein. Da für ausgiebigste Ventilation der grossen Säle und aller Commissionszimmer gesorgt werden muss, so ist auf Anbringung weiter Ventilationsschläuche sowohl in den Kellerräumen, als auch im Mauerwerk Bedacht zu nehmen. Von den gegen die Terrasse hin liegenden Räumen soll ein Theil zur Aufbewahrung von Kübelpflanzen während der Winterszeit dienen. Zur Hauswartwohnung sowohl als den Büffetlocalen sind die erforderlichen Kellerräumlichkeiten einzurichten. Der Zugang zu den Heizräumen und zu der Orangerie soll direct von aussen hergestellt werden.

2. Hochparterre. Der Hauptgebäudeeingang kommt auf die Nordseite gegen den Bärenplatz zu liegen. Zur Seite desselben ist eine Wohnung für den Hauswart, bestehend aus drei bis vier Zimmern und Küche mit zusammen etwa 130 bis 150 m^2 Flächenraum anzulegen. Im Fernern soll das Hochparterre enthalten: einen Bibliotheksaal mit wenigstens 120 m^2 Bodenfläche; ein anstossendes Zimmer für den Bibliothekar von etwa 25 m^2; zwei Zimmer für das Druksachenbüreau von je 40 bis 50 m^2; ein Zimmer für den Uebersetzer des Nationalrathes von 20 bis 25 m^2; ein Zimmer für den Uebersetzer des Ständerathes von 20 bis 25 m^2; ein Zimmer für die Stenographen von etwa 40 m^2; ein Zimmer für die Journalisten von wenigstens 60 m^2; zwei bis drei disponibele Zimmer von zusammen etwa 70 m^2: Büffetlocalitäten nebst Garderobe, mindestens 130 m^2; ein Weibelzimmer von 25 bis 30 m^2; ein Toilettenzimmer mit zwei bis drei Abtheilungen, etwa 30 m^2 haltend. Das Erdgeschoss soll eine Haupttreppe enthalten, welche bis zum ersten Stock reicht. Von dort führt eine nur für die Mitglieder der Bundesversammlung bestimmte Nebentreppe in den zweiten Stock. Zu den Tribünen für das Publikum sind besondere Treppen anzulegen. Diejenigen für die Tribüne des Nationalrathes sollen direct von aussen zugänglich sein. Von den Büffetlocalen soll eine Treppe direct in den zugehörigen Keller führen.

3. Erster Stock. Sitzungssaal des Nationalrathes, etwa 500 m^2. Sitzungssaal des Ständerathes, im Minimum 200 m^2. Im *Nationalrathssaale* sind 180 Sitzplätze für Nationalräthe, ferner ein Sitzplatz für den Präsidenten, zwei für die Vicepräsidenten, vier für die Stimmenzähler, einer für den Protocollführer, vier für die Uebersetzer und Beamten des Drucksachenbüreau, vier für Stenographen und 24 für Journalisten, sämmtliche mit Schreibtischen versehen, anzubringen. Ueberdies sollen für die Bundesräthe sieben Sitze mit Schreibtischen, welche nicht alle in einer Reihe liegen müssen, vorgesehen werden. Nebstdem muss der Nationalrathssaal 44 Sitzplätze ohne Schreibtische enthalten. Auch sollen im Saale vier Sitze für Weibel etablirt werden, Die Bestuhlung für die Nationalräthe ist so einzurichten, dass vorerst nur 150 Sitze aufgestellt werden, die übrigen 30 Sitze sollen nach Bedürfniss successive beigefügt werden können, ohne an der bestehenden Bestuhlung Aenderungen vornehmen zu müssen. — Der *Ständerathssaal* soll 40 Sitzplätze für Ständeräthe, ferner je einen Sitzplatz für den Präsidenten und Vicepräsidenten, zwei für die Stimmenzähler, einen für den Protocollführer, vier für die Uebersetzer und die Beamten des Drucksachenbüreau, vier für Stenographen und 12 für Journalisten, sämmtliche mit Schreibtischen versehen, enthalten. Auch sind für die Bundesräthe sieben Sitze mit Schreibtischen, welche nicht alle in einer Reihe liegen müssen, anzubringen. Nebstdem sind im Ständerathssaal 20 bis 30 Sitzplätze ohne Schreibtische und zwei Sitze für Weibel vorzusehen. Die Bestuhlung beider Säle soll in die Pläne eingezeichnet werden. Beide Säle sind mit Oberlicht zu beleuchten, neben demselben ist hohes Seitenlicht nicht ausgeschlossen. Auf möglichst günstige akustische Verhältnisse ist ein Hauptgewicht zu legen. In unmittelbarer Verbindung mit den Sitzungssälen sind unterzubringen: *Beim Nationalrathssaal:* zwei Vorsäle von je etwa 80 m^2; ein grosser Conversationssaal (salle des pas perdus) mit Tischen für die Tagesjournale, etwa 200 m^2; Garderoben von zusammen 80 bis 90 m^2. Ferner in unmittelbarer Nähe des Sitzungssaales: ein Zimmer für den Präsidenten von etwa 40 m^2 und ein Commissionszimmer von etwa 50 bis 70 m^2. *Beim Ständerathssaal:* zwei Vorsäle von je etwa 40 m^2 und Garderoben von zusammen 30 bis 40 m^2; ferner in unmittelbarer Nähe der Sitzungssaales: ein Zimmer für den Präsidenten von etwa 40 m^2 und ein Commisssionszimmer von etwa 50 m^2. Ueberdies soll der erste Stock enthalten: ein Post- und Telegraphen-Büreau mit 2 bis 3 Telephonkammern, zusammen 40 bis 50 m^2.

4. Zweiter Stock. Tribüne für das Publikum im Nationalrathssaal mit ungefähr 250 Plätzen, diejenige im Ständerathssaal mit ungefähr 100 Plätzen. Die zugehörigen Treppen sind vom übrigen Gebäude möglichst zu isoliren. Nebstdem ist auf der Tribüne des Nationalrathssaales eine Loge mit etwa 20 reservirten Plätzen einzurichten. Im Rücken der beiden Raths-Präsidenten dürfen sich keine Tribünen befinden. Ueberdies müssen noch untergebracht werden: Sieben bis acht Conferenz- und Commissionszimmer von je 40 bis 70 m^2, welche von der in diesen Stock führenden Nebentreppe für die Mitglieder der Bundesversammlung zugänglich und mit entsprechenden Garderoben versehen sein sollen; ein Weibelzimmer von 20 bis 25 m^2.

Sämmtliche Stockwerke sind mit einer genügenden Anzahl Closets mit Toiletten zu versehen. Auf helle Corridors, Vestibüles und Treppen wird grosses Gewicht gelegt.

Die beiden Entwürfe müssen bis zum 25. Mai nächsthin eingegeben werden. Die Commission zur Beurtheilung derselben wird in der letzten Woche des Monats Mai zusammentreten.

Adresse an Oberbaurath J. W. Schwedler. Mit dem 1. März tritt Oberbaurath J. W. Schwedler in Berlin in den Ruhestand. Aus Kreisen der Fachgenossen war angeregt worden, den um das Baufach und die Bauwissenschaften so hoch verdienten Mann durch die feierliche Ueberreichung einer künstlerisch ausgestatteten Adresse zu ehren. Diese Adresse, welche mit zahlreichen Unterschriften hervorragender Vertreter des Baufaches bedeckt ist, und bei welcher auch die schweizerische Fachgenossenschaft sich in entsprechender Weise betheiligt hat, wird dem Gefeierten morgen durch eine Abordnung überreicht werden. Sie lautet wie folgt:

„Zum heutigen Tage, an welchem Sie nach einer langen, arbeitsvollen und segensreichen Thätigkeit im Dienste des Staates, der Wissenschaft und des Bauwesens aus dem öffentlichen Amte scheiden, nahen sich die Vertreter Ihrer Berufsgenossen in Deutschland und über des Reiches Grenze hinaus, soweit deutsche Arbeit und deutsche Wissenschaft reicht, um Ihnen den Zoll freudiger Anerkennung und Dankbarkeit darzubringen."

„Ihre hervorragenden Verdienste in allen Zweigen des Ingenieurwesens werden in der Geschichte der Bauwissenschaften allezeit einen hohen Ruhmesplatz einnehmen. Sind doch ihre wissenschaftlichen Forschungen auf diesen Gebieten in gleichem Masse wie Ihre zahlreichen mustergültigen Ausführungen von Brücken, Hallen und Kuppeln bahnbrechend gewesen und vorbildlich geworden. Mit der Entwickelung dieser Zweige der Baukunst wird der Name *Schwedler* immerdar eng verknüpft bleiben. Und wenn bei der Bewältigung der stets wachsenden baulichen Aufgaben der Neuzeit neben der practischen auch deren

wissenschaftliche Behandlung heute in so hohem, vor einigen Jahrzehnten noch nicht geahntem Masse Gemeingut unserer Berufsgenossen geworden ist, so danken wir dies in erster Linie dem segensreichen Einfluss, den Sie in vieljähriger Wirksamkeit durch Lehre und Schrift ausgeübt haben."

„Möge es Ihnen vergönnt sein, der reichen Erfolge Ihrer Arbeit noch lange sich zu erfreuen und an dem weiteren Ausbau der Gebiete, auf denen Sie bis in die jüngste Zeit grundlegend gewirkt, noch viele Jahre rüstig fortzuschaffen."

Schweizerische Kunstcommission. Wir hatten uns seiner Zeit darüber beschwert, dass bei der Bestellung der schweizerischen Kunstcommission die Baukunst nur durch die Annahme eines einzigen (vom schweizerischen Maler- und Bildhauerverein vorgeschlagenen) Abgeordneten Vertretung gefunden hatte und dass die von der Delegirtenversammlung des schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins auf eine bezügliche Einladung des Bundesrathes hin gemachten Vorschläge vom 6. Mai 1888 durchaus nicht berücksichtigt worden sind. Die im Juli 1888 ernannte schweizerische Kunstcommission bestand aus dem bereits erwähnten Vertreter der Architektur, einem Bildhauer, zwei Kunstkennern und *sieben* Malern. Die durch den Tod der HH. Buchser und Bocion und durch den Rücktritt der HH. Prof. Dr. Böcklin, Bildhauer Dorer und Oberst E. Rothpletz entstandene Lücke hat der Bundesrath in seiner Sitzung vom 17. Februar durch die Wahl folgender neuer Mitglieder ausgefüllt: HH. Prof. Hans Auer in Bern, Prof. Fr. Bluntschli in Zürich, Bildhauer Raimund Pereda in Mailand, Maler Paul Robert in Biel und Maler Ernst Stückelberg in Basel. Ausser den Genannten sitzen noch in der Commission: Herr de Saussure (als Präsident), die HH. Maler Anker, Duval, de Meuron, Muheim und Architekt Stehlin. Es besteht somit die neubestellte Kunstcommission aus einem Kunstkenner, einem Bildhauer, drei Architekten und sechs Malern, wodurch wenigstens der Baukunst eine etwas grösssere Vertretung zugestanden worden ist.

Gotthardbahn. Die durch den Tod des Herrn J. Zingg in der Direction der Gotthardbahn entstandene Lücke ist durch die Wahl des Herrn Nationalrath *F. Wüest* von Büron, Stadtpräsident und Baudirector von Luzern, ausgefüllt worden. Herr Director Stoffel übernimmt das Präsidium und Herr Director Dietler das Vicepräsidium der Direction. Der Gewählte hat der Stadt Luzern zuerst als Stadtbaumeister und seit 1871 als Baudirector grosse Dienste geleistet und zahlreiche Verbesserungen und Verschönerungen dieses rasch aufblühenden und von den Fremden immer mehr bevorzugten Ortes sind seiner Thatkraft zu verdanken. Hauptsächlich ist es die Wasserversorgung, die als ein gelungenes Werk hier besonders genannt sein möge. Es ist begreiflich, dass die Luzerner den Uebertritt ihres Baudirectors in einen weiteren, grösseren Kreis der Thätigkeit, die Niederlegung eines Theils seiner zahlreichen Aemter, das Zurücktreten von einer hervorragenden politischen Stellung (die anstatt Rosen oft nur Dornen bringt) ungemein bedauern. Dagegen ist der Gotthardbahn umsomehr dazu Glück zu wünschen, dass es ihr gelungen ist diese bewährte Kraft zu erwerben und auch die schweizerische Technikerschaft darf sich aufrichtig darüber freuen, dass wieder einer der Ihrigen zu wichtiger Stellung berufen worden ist. College Wüest besuchte die Bauschule des eidg. Polytechnikums von 1861–1864; er ist seit der Gründung der G. e. P. Mitglied und seit vielen Jahren im Vorstand derselben. —

Concurrenzen.

Cantonsschulgebäude in Luzern. Ein erster Preis wurde nicht ertheilt. II. Preis: Arch. *Eugen Meyer* in Paris. III. Preis: Arch. *H. V. Segesser* in Luzern. IV. Preis: *Seitz & Seifert* in St. Gallen.

Kirche in Enge bei Zürich. Auch hier wurde ein erster Preis nicht ertheilt, dagegen zwei zweite an Arch. *Martin* in Riesbach und Arch. *Felix Henry* in Breslau und ein dritter Preis an Arch. *Joh. Vollmer* in Berlin. Vierzehntägige Ausstellung der Pläne im Schulhaus im Gabler.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

VI. Sitzung vom 11. Februar 1891
auf der Schmidstube.

Vorsitzender: Hr. Ing. Mezger. Anwesend: 36 Mitglieder.

Anmeldung zum Beitritt in den Verein: Hr. Fridol. Dinner, Masch.-Ing. in Enneda.

Hr. Architekt *G. Gull* weist seinen im Auftrag des Stadtrathes von Zürich ausgeführten *Entwurf für ein schweizerisches Landesmuseum in Zürich* vor und gibt die nöthigen Erläuterungen; es wird auf die bezügliche Publication in Nr. 23 Bd. XVI der „Schweiz. Bauzeitung" verwiesen.

Im Anschluss daran skizzirt Hr. Stadtpräsident *Pestalozzi* kurz den Gang der Angelegenheit und den gegenwärtigen Stand derselben, indem er hervorhebt, wie bei der knapp bemessenen Zeit es nur der angestrengtesten Thätigkeit des Hrn. Gull zu verdanken war, dass der Entwurf rechtzeitig dem Cantonsrath und den eidg. Behörden vorgelegt werden konnte. Da im zürch. Cantonsrath gegen die mittelalterliche Architektur der Vorlage einige Bedenken laut geworden sind, so wünscht Hr. Pestalozzi sehr, dass der I.- u. A.-V. sich darüber äussere. Ein Hauptvortheil des originell gelösten Gull'schen Projectes sei die malerische Gruppirung der Gebäudetheile und die dadurch geschaffene Möglichkeit unbeschränkter Vergrösserung, welche hier viel besser zum Ausdruck gelange als bei dem Project für das Landesmuseum in Bern, wo schon durch die räumlichen Verhältnisse eine erhebliche spätere Ausdehnung beinahe ausgeschlossen sei.

Hr. Oberst *Huber* dankt den Behörden und besonders dem löbl. Stadtrath für ihr energisches, zielbewusstes Vorgehen in der Landesmuseumsfrage und gibt seiner Freude Ausdruck über die gelungene, geniale Lösung der gestellten Aufgabe durch das vorliegende Gull'sche Project, namentlich weist er auch auf die Vortheile der Verbindung der Kunstgewerbeschule mit dem Landesmuseum hin.

Hr. Prof. *Bluntschli* äussert sich über die Architektur; er hält die gewählte mittelalterliche Bauweise mit freier Gruppirung für durchaus richtig und in Uebereinstimmung mit den Gegenständen, die in den Gebäuden aufbewahrt werden sollen; nur bei dieser Disposition werden später nothwendig werdende Anbauten und die Unterbringung von ganzen Zimmern in zweckentsprechender Weise ermöglicht, auch schmiegt sich diese Architektur viel besser und schöner an die landschaftliche Umgebung an als ein grosser, symmetrisch angelegter Monumentalbau, der zu anspruchsvoll wirken würde.

Herr Architekt *P. Ulrich* wendet sich ebenfalls gegen den Vorwurf, der dem Entwurf gemacht wurde, dass der gewählte Stil gesucht und unpassend sei und Schwierigkeiten biete, wie z. B. die Beleuchtung der Räume; gerade durch die freie Gruppirung erhalten die einzelnen Gebäudetheile eine geringe Tiefe, wodurch die Lichtzufuhr erleichtert wird, und im Hauptbau ist durch eine gross angelegte Fenstereintheilung in bester Weise allen Anforderungen an Licht Genüge geleistet. — Dagegen glaubt er nicht, dass diese Art der Construction mit den vielgestaltigen Motiven billiger sei als eine mehr centrale Anlage; nur insofern könne man von Billigkeit sprechen, als man ganz successive, je nach Bedürfniss die einzelnen Partien zur Ausführung gelangen lassen könne. — Was die Grundrissdisposition anbetrifft, so scheint dem Redner dieselbe, da doch die freie Gruppirung gewählt worden sei, hauptsächlich in Bezug auf den Mittelbau noch etwas zu symmetrisch, er hätte auch hier eine unsymmetrische Gestaltung vorgezogen.

Herr Architekt *Gull* widerlegt die Aussetzungen des Hrn. Ulrich; nach seinen genauen Berechnungen, die er an einzelnen Gebäudetheilen vorgenommen, sei er trotz hoher Preisansätze zu einem sehr niedrigen Einheitspreise gelangt. — Die gerügte Symmetrie sei nur scheinbar, im Grundriss vorhanden, da im Aufbau die einzelnen Flügel unsymmetrisch behandelt seien.

Der Vorsitzende verdankt Hrn. Gull seinen Vortrag und den Herren, die sich an der Discussion betheiligten, ihre Voten; er gibt der Hoffnung Raum, dass der schöne Enfwurf zur Ausführung gelangen möge. *W...i.*

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht als Chef eines techn. Bureaus für Dampfmaschinen ein *Maschineningenieur* mit mehrjähr. Erfahrung im Dampfmaschinenbau. (780)

Gesucht ein *Ingenieur* zur Ueberwachung sämmtlicher Arbeiten der Wasserversorgung für eine schweizerische Ortschaft. (782)

Gesucht in ein grosses Fabrications- und Baumaterialiengeschäft ein technisch gebildeter Mann mit geschäftlicher Erfahrung. Derselbe muss der französischen und deutschen Sprache vollkommen mächtig sein und womöglich englisch verstehen. (783)

Gesucht ein Architekt als *Bauführer* für einen Neubau auf nächsten Sommer. (784)

Gesucht nach Oberitalien ein *Maschineningenieur* zur Leitung einer kleinern Maschinenfabrik für Werkzeugmaschinen. Derselbe muss französisch können und womöglich italienisch. (785)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur.
Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
5. März	Direction der eidg. Bauten	Bern	Zimmer-, Spengler-, Holzcementbedachungs- und Schieferdeckerarbeiten für den Hauptbau der Pferderegieanstalt in Thun.
5. „	Carl Schmid	Burgdorf, Ct. Bern	Festbauten für das Cantonalschützenfest in Burgdorf.
5. „	Ingenieur Zürcher	Thun, Ct. Bern	Correction der Konolfingen-Höchstetten-Worb-Strasse, veranschlagt auf 12963,30 Fr.
7. „	Baudepartement des Cantons St. Gallen	St. Gallen	Correction des Baches, der Strassen und einer Brücke und Lieferung von 46 *m* eiserner Geländer auf der Brandstätte Rütti.
7. „	Dr. J. H. Smith & Co., Casinostrasse	Hottingen, Ct. Zürich	Schreinerarbeiten für eine Fabrikanlage sammt Wohnhaus in Wollishofen.
11. „	H. Leuzinger, Ingenieur	Glarus	Lieferung und Montage der Eisenconstruction für vier Feldwegbrücken und einen neuen Steg für den Au- und Maseltrangerbach bei Schänis.
15. „	Präsident Fr. Steullet	Courchapoix, Ct. Bern	Lieferung von einem Käse- und einem Scheidekessi sammt dessen Einmauern und Erstellung eines dazu gehörenden Feuerherdes für die Käsereigesellschaft von Courchapoix.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XVII. Revue polytechnique № 10.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements
nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate
nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition
von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Bd XVII. ZÜRICH, den 7. März 1891. № 10.

Ueber die Entwickelung und den gegenwärtigen Stand der electrischen Energieübertragung mittelst hochgespannter Ströme.

Von Dr. *A. Denzler*, Ingenieur,
Privatdocent für Electrotechnik am eidg. Polytechnikum.

Durch die im Januar d. J. von der *Maschinenfabrik Oerlikon* angestellten Versuche mit hochgespannten Strömen*) sind eine Reihe wichtiger Fragen hinsichtlich der electrischen Energieübertragung entweder endgültig entschieden oder doch einer Entscheidung näher gebracht worden. Insbesondere wurde damit endlich ein Weg gezeigt, auf dem zu erwarten ist, Uebertragungen auch auf solche Distanzen rationell ausführen zu können, wie sie bereits die Pionniere auf diesem Gebiet, *Marcel Deprez* und *Gaulard & Gibbs* mit unzulänglichen primitiven Mitteln zu bewältigen versuchten; gleichzeitig fand auch der seit Jahren schwebende Streit seinen Austrag, ob sich Wechselstrom oder Gleichstrom besser zur Verwendung hoher Spannungen eignet.

Bekanntlich führten im Jahre 1884, d. h. zwei Jahre nachdem Deprez an der Ausstellung in München von Miesbach her einen Krafttransport auf eine Distanz von 57 *km* eingerichtet hatte, Gaulard & Gibbs eine electrische Uebertragung aus zwischen dem Turiner Ausstellungsgebäude und dem 40 *km* entfernten Städtchen Lanzo**). Deprez wandte Gleichstrommaschinen an, während Gaulard & Gibbs hier zum ersten Male im Grossen zeigten, in welcher Weise sich die werthvollen Eigenschaften der Wechselströme ausnützen lassen. Die Ergebnisse der Versuche waren nicht entscheidend, ja man sprach ihnen vieler Orts überhaupt jede practische Bedeutung ab, weil man zur Beurtheilung dieser letztern nur den erzielten mechanischen Nutzeffect als Masstab anwandte. Diese irrthümliche Auffassung hat sich leider auch heute noch vielfach erhalten, so dass nicht genug darauf hingewiesen werden kann, dass der fundamentale und unvergängliche Werth jener Versuche darin liegt, zum ersten Male und nach zwei wesentlich verschiedenen Methoden den experimentellen Beweis erbracht zu haben, dass die Technik in der Electricität ein Mittel besitze, um Energie auf beinahe unbeschränkte Distanzen zu übertragen.

Man hat um so weniger Veranlassung, sich über jene Leistungen ein abschätziges Urtheil zu erlauben, als nicht in Abrede gestellt werden kann, dass es trotz der grossen Fortschritte der Electrotechnik bis in die neueste Zeit nicht gelungen ist, auf Uebertragungsdistanzen von 50 und mehr Kilometern bessere Resultate zu erzielen, als sie Deprez erhielt. Deprez war sich von Anfang an darüber klar, dass die Ueberwindung solcher Entfernungen an die Bedingung gebunden ist, Spannungen von der Ordnung 5000—6000 Volts zu verwenden, und dass ein allgemeiner durchschlagender Erfolg der electrischen Energieübertragung nur dann gedenkbar sei, wenn es möglich werde, dieselben auf solch grosse Distanzen auszudehnen. Desshalb concentrirte er auch lange Zeit seine Anstrengungen auf die Erreichung dieses einen Ziels; seine bezüglichen Versuche fanden gewissermassen in der zwischen Creil und Paris auf 56 *km* Distanz ausgeführten Krafttransmission einen Abschluss, der allerdings nicht als Lösung des Problems betrachtet werden darf; Deprez hatte, indem er bereits im Jahre 1886 Spannungen von 6000 Volts im normalen Betrieb anwenden wollte, die sich daran knüpfenden constructiven Schwierigkeiten unterschätzt und die Leistungsfähigkeit, das mechanische Können der damaligen electrischen Maschinentechnik umgekehrt viel zu hoch angeschlagen, so dass nach unserer heutigen Erkenntniss der Dinge ein Misserfolg unausweichlich war. Die nämlichen Schwierigkeiten waren es aber auch, welche später die Erfüllung der allzu sanguinischen Hoffnungen verunmöglichte, die man in technischen Kreisen z. B. auf die bei der Kraftübertragung zwischen Kriegstetten uud Solothurn erhaltenen Resultate baute. Der Schluss, wenn es möglich sei, auf 10 *km* eine Uebertragung mit hohem Nutzeffect auszuführen, so sei damit auch der Weg gezeigt, auf welchem mit dem selben Erfolge noch längere Linien betrieben werden können, erwies sich als unrichtig; die Erfahrung zeigt vielmehr, dass bis in die neueste Zeit hinein electrische Uebertragungen auf mehr als 10—12 *km* Distanz nur ganz vereinzelt auftreten; in Europa bildete bis jetzt die Entfernung von 14 *km*, wie sie bei der von Ganz & Cie. zwischen Béconne und Valréas im südlichen Frankreich erstellten Wechselstromanlage vorkommt, wol die obere Grenze; in Nord-Amerika ist die grösste bis jetzt betriebene Strecke 18 engl. Meilen = 29 *km*; dieselbe wurde bei einer von der Sprague Electric Motor Cie. in Big Bend, einem californischen Minendistrict erstellten Kraftvertheilungsanlage angewandt.

Aus dieser Thatsache darf nun aber durchaus nicht gefolgert werden, dass kein Bedürfniss vorhanden sei, Energieübertragungen auf grössere Distanzen, wie sie von Deprez angestrebt wurden, auszuführen, sondern sie ist umgekehrt als Beweis dafür anzusehen, dass es mit den bisherigen Mitteln noch nicht möglich war, derartige Installationen in wirthschaftlicher Weise anzulegen und zu betreiben und zwar lediglich desshalb nicht, weil die Erzeugung und die Anwendung genügend hochgespannter Ströme immer noch ein unüberwundenes Hinderniss bildete. Es mag daher am Platze sein, hier etwas näher auf die Geschichte des Baues von Hochspannungsdynamos einzutreten.

Das Verdienst, auf diesem Gebiete Bahn gebrochen zu haben, gebührt unbedingt den Amerikanern, vorab den *Bruhs & Thomson-Houston* Gesellschaften, welche schon sehr frühe dazu kamen, Spannungen bis zu 3000 Volts anzuwenden, sei es, dass sie kleinere Maschineneinheiten hinter einander schalteten, sei es, dass sie ihre 40-, 50- und 60-Serienlampen-Maschinen direct für Spannungen von 2000, 2500 bis 3000 Volts wickelten, während die europäischen Electriker lange Zeit an dem Dogma festhielten: es sei unthunlich, über „24 Lichtermaschinen", d. h. über Spannungen von 1200 Volts hinauszugehen. Sie hatten von ihrem Standpunkte aus Recht; die leitenden Ideen, von denen ausgehend die amerikanischen Ingenieure ihre ersten Dynamomaschinen construirten, wichen eben wesentlich von denjenigen ab, zu welchen sich die meisten Physiker und Electriker der alten Welt bekannten. Die ersteren suchten auf Kosten des Nutzeffectes hohe Spannungen zu erzeugen und gleichzeitig eine grösstmögliche Betriebssicherheit zu erreichen; beides bedingte die Anwendung einfachster, mechanisch leicht ausführbarer Constructionen, wie wir sie bereits in den ältesten Modellen der Brush-Maschinen finden.

In Europa legte man umgekehrt das Hauptgewicht mehr auf einen hohen Nutzeffect und opferte dafür die Möglichkeit der Erzeugung hoher Spannungen, ja sehr häufig auch noch die Betriebssicherheit. Der Ring einer Brushmaschine lässt sich in Folge seiner einfachen Form mit geringen Schwierigkeiten für Spannungen bis zu 2500 Volts wickeln, was bei den complicirten Wickelungen der ersten Trommelarmaturen und den subtilen Constructionen der viellamelligen Collectoren gänzlich ausgeschlossen war. Man gelangte bei uns erst vor wenigen Jahren dazu, Gleichstrommaschinen mit 1500 Volts Klemmspannung zu bauen, dafür allerdings mit bedeutend höherem Nutzeffect, als er mit ent-

*) Siehe bezügliche Referate in „Schweiz. Bauzeitung" Nr. 5 vom 31. I. 91, „Electrotechnischer Anzeiger" Nr. 11, 12, 13 vom 5., 8., 12 II. 91, „Electrotechnische Zeitschrift" Nr. 6 vom 6. II. 91.

**) Vide Bd. II S. 149, Bd. III S. 5 und Bd. IV S. 132 d. Z.

sprechenden amerikanischen Maschinen erhältlich ist. Seither ist man langsam aufwärts gegangen und schaltete zunächst zwei Maschinen von je 1000 Volts und später zwei solche von je 1500 Volts hintereinander.

Zur Zeit dürfte wol das in Gleichstromanlagen erreichte Maximum der Betriebsspannung 4000 Volts betragen; es ist dies verwirklicht in einer von der Firma *Cuénod Sautter & Cie.* in Genf bei Oyonnax (Ain) ausgeführten Uebertragung von 250 HP. auf 7,5 *km* Distanz; jede der zwei in Serie geschalteten Primärmaschinen arbeitet mit 2000 Volts, ohne dass während der nunmehr einjährigen Betriebsdauer Störungen vorgekommen sein sollen.

Wie man sieht, bleibt man immer noch um 2000 Volts unter der Spannung, die Deprez zwischen Creil und Paris anwandte, in der Absicht, bei 56 *km* Uebertragungsdistanz 50 % Nutzeffect zu erhalten.

Viel rascher entwickelten sich die Verhältnisse bei der Energieübertragung mittelst Wechselstrom; denn Wechselstrommaschinen eignen sich vermöge ihrer einfachern Construction viel besser zur Erzeugung hoher Spannungen. Als die Firma *Ganz & Cie.* Anfangs des Jahres 1885 mit ihrem Wechselstromvertheilungssystem mittelst parallel geschalteter Transformatoren an die Oeffentlichkeit trat, offerirte sie bereits Maschinen mit 3300 Volts Primärspannung; in Nord-Amerika wandte bald darauf die Heissler Electric Cie. Maschinen mit Spannungen von 4000 Volts an. Im Jahr 1889 baute *Z. de Ferranti* für seine Centrale in Deptford bei London sogar Maschinen für 10 000 Volts; doch erklärte Ferranti diese Spannung als die obere zulässige Grenze für directen Maschinenbetrieb, wenn nicht bei gleichbleibender Betriebssicherheit der Nutzeffect sehr rasch abnehmen soll. Die Construction dieser Maschinen hat bereits sehr grosse technische Schwierigkeiten und machte ungewöhnlich grosse Entfernungen zwischen Armatur und Feldmagneten nöthig, um ein continuirliches Ueberspringen von Funken zu verhindern; die mit Schwefel isolirten Transformatoren dagegen, welche jene Spannung wieder auf niedere Werthe zu reduciren hatten, arbeiteten noch ganz normal und wiesen auf die Verwendbarkeit von noch höheren Spannungen hin. Um nun diesen Vortheil ausnützen zu können, ohne auf Hochspannungsmaschinen angewiesen zu sein, wandte die *Maschinenfabrik Oerlikon* ein neues, scheinbar ungemein naheliegendes Mittel an, durch welches die Hauptschwierigkeiten bei der Erzeugung hoher Spannungen mit einem Schlage beseitigt wurden. Nachdem einmal constatirt war, dass mit Hülfe eines Transformators Spannungen von 10 000 Volts wieder beliebig zurücktransformirt werden können, so durfte mit derselben Sicherheit angenommen werden, dass auch umgekehrt ein Strom von 100 Volts Spannung sich durch einen Transformator in einen solchen von 10 000 Volts umwandeln lässt. Man vermeidet also die Schwierigkeiten damit, dass man die hohen Spannungen nicht mehr in einer Maschine, sondern in einem Transformator erzeugt, womit zugleich das Mittel gegeben ist, beinahe unbeschränkt hohe Potentialdifferenzen hervorzubringen. Die Vermuthung, dass durch diese Zwischentransformation der Nutzeffect der Uebertragung zu sehr reducirt werde, stellt sich desswegen als unbegründet heraus, weil Wechselstrommaschinen für nur 100 Volts Spannung ebenso gut mit 90 % commerciellem Nutzeffect construirt werden können, wie eine Gleichstrommaschine von gleicher Nutzleistung und Polspannung; auch im Transformator werden bei voller Belastung nicht mehr als 5 % der eingeführten Energie verloren gehen, so dass der Nutzeffect der ganzen Combination noch $90 \times 95 = 85{,}5$ % beträgt, wogegen es niemals möglich sein wird, in rationeller Weise eine Wechselstrommaschine für 10 000 oder gar 20 000 Volts mit dem gleichen Nutzeffect zu bauen.

Die Möglichkeit, mit Transformatoren sicher hohe Spannungen erzeugen zu können, liegt in dem Umstand, dass sich diese unvergleichlichen Energie-Umsetzungsapparate wegen ihrer einfachen Form ohne wesentliche Nachtheile auf ihren Wirkungsgrad mit Leichtigkeit so vollkommen isoliren lassen, wie es zur Verminderung der sofort zu besprechenden Gefahr der Funkenbildung erforderlich ist.

Die Physik unterscheidet bekanntlich Substanzen, welche die Electricität gut, schlecht oder gar nicht leiten; sie bezeichnet z. B. trockene Luft als vollkommenes Dielectrium, als besten Isolator. Der Begriff eines vollkommenen Isolators ist zulässig, so lange es sich nur um kleinere Potentialdifferenzen handelt; hat man es dagegen mit hohen Spannungen zu thun, so zeigt sich, dass es keine Substanzen mehr gibt, welche im Stande sind, den Durchgang des electrischen Fluïdum zu verhindern, sobald die Dicke der isolirenden Schicht unter einen von der Potentialdifferenz an ihren Grenzflächen abhängigen Werth heruntergeht. In diesem Moment tritt ein directer Ausgleich der Spannung durch Funkenbildung ein.

Transformatoren der Maschinenfabrik Oerlikon für hochgespannte Ströme (System C. E. L. Brown).

Fig. 1. Verticalschnitt nach der Längsachse. Fig. 2. Verticalschnitt nach der Querachse.

Fig. 3. Horizontalansicht.

Der entstehende Funke vermag bei genügend hoher Spannungsdifferenz alle in seinen Weg gebrachten Körper zu durchschlagen; die Gesetze, nach denen er dies thut sind sehr complicirter Natur und noch wenig erforscht, so weit es sich um die für die practische Electrotechnik wichtigen Punkte handelt; man ist zur Entscheidung der meisten einschlägigen Fragen auf das Experiment angewiesen; dieses zeigte z. B., dass trockene Luft bei einer kleinern Potentialdifferenz durchschlagen wird als etwa eine Schicht Schwefel von gleicher Dicke oder eine Schicht gewisser Oele, trotzdem der specifische Isolationswiderstand des Oels klein ist im Vergleich zu Luft oder Schwefel; die Reihe der nach ihrem Isolationsvermögen gegen continuirliche Entladung geordneten Körper ist also nicht identisch mit derjenigen hinsichtlich der Funkenentladung. Bedenkt man nun, dass der Funke zwischen zwei in freier Luft in einer Entfernung von 18 *mm* sich gegenüberstehenden Drähten bereits überspringt bei einer Spannung von 15 000 Volts, so erkennt man sofort, dass keine Hoffnung vorhanden ist, jemals Gleichstrommaschinen herzustellen, deren Armatur gegen derartige Spannungen genügend isolirbar wäre, wenn man nicht auf Entfernungen bis 7 *cm* zwischen Armaturkern und Polstücken kommen will; Entrefers von solcher Grösse sind aber wegen des verschwindend kleinen Nutzeffectes, den sie bedingen würden, ganz unanwendbar; bei Wechselstrommaschinen sind die constructiven Schwierigkeiten für gute Isolirung kleiner als

bei Gleichstrommaschinen; doch bewirken sie auch hier eine rapide Verminderung des Wirkungsgrades oder eine Erhöhung der Herstellungskosten für gleiche Nutzleistung der Maschinen.

Bei einem Transformator liegen dagegen die Verhältnisse viel günstiger. Die Aufgabe besteht hier darin, die in dem Verticalschnitt, Figur 2 durch kleine Kreise dargestellten primären Drahtwindungen einerseits von den in der trapezförmigen Fläche auch ringförmig angeordneten Windungen des dünnen oder secundären Drahtes und gleichzeitig beide von dem aus ⊔- und ⌶-förmigen Eisenblechlamellen, siehe Horizontalansicht, Figur 3, hergestellten Transformatorenkern zu isoliren; hiebei ist es ohne grossen Einfluss auf den Wirkungsgrad, ob die Entfernung zwischen Kern und Drahtwindungen 1, 2 oder 3 *cm* beträgt; man braucht also auf erstern einfach eine Isolirschicht von hinreichender Dicke aufzubringen, sodann den dicken Draht aufzuwickeln, diesen wieder durch eine passende isolirende Einlage von den secundären Windungen zu trennen und den Luftraum zwischen letzteren und den oberen und unteren Eisenlamellen genügend gross zu lassen, um einen Transformator zu erhalten, in dem beliebig hohe electromotorische Kräfte entwickelt werden können. Ganz so einfach verhält sich jedoch die Sache in Wirklichkeit nicht. Sowie man über 10,000 Volts hinauf geht, kommt es darauf an, ein absolut homogenes unveränderliches Isolirmaterial zu haben. Wollte man z. B. Papierstreifen bis zu 3 *cm* Dicke aufwickeln, so würde man risquiren, dass der Funke dennoch durchginge, wenn etwa in den Distanzen 1 *cm* und 2 *cm* zufällig kleine leitende Partikelchen in dem Papier eingelagert sein sollten; der Funke würde dann unter Umständen zunächst auf diese Punkte überspringen und sich ihrer gewissermaasen als Brücke zur Ueberschreitung der ganzen 3 *cm* Weglänge bedienen. Die Erfahrung hat nun ergeben, dass von allen Isolirsubstanzen, die in Frage kommen können, sich Oele am besten dazu eignen, absolut homogene, nicht leitende Schichten herzustellen, und dieses Mittel ist denn auch von der Maschinenfabrik Oerlikon mit Erfolg dazu angewendet worden, Transformotoren selbst für Spannungen von 40000 Volts hinreichend sicher zu isoliren; zu diesem Behufe wird, wie es die Verticalschnitte Fig. 1 u. 2 zeigen, der ganze Transformator in ein Oelbad eingetaucht, so dass alle zwischen Windungen und Kern ausgesparten Räume von der isolirenden Flüssigkeit ausgefüllt werden. *Brookes* hat die Anwendung von Oel ebenfalls mit gutem Resultat bei der Herstellung von Leitungen für hochgespannte Ströme erprobt. (Schluss folgt.)

Miscellanea.

Versuche über die Ausscheidung des Eisens aus eisenhaltigem Grundwasser. Das Grundwasser, welchem von der wissenschaftlichen Hygieine dem Oberflächenwasser gegenüber der Vorzug zuerkannt wird, dass es sich „keimfrei“ gewinnen lässt, ist oft durch einen so erheblichen Eisengehalt verunreinigt, dass es für den häuslichen Bedarf unbrauchbar wird. Das im frisch geförderten Wasser unsichtbare, weil gelöste kohlen- oder phosphorsaure Eisenoxydul verwandelt sich bei der Berührung mit Luft in das unlösliche Eisenoxyd und scheidet sich als gelbes oder braunes Pulver aus, das Wasser gelb färbend. Es hat bis jezt an einem einfachen Mittel gefehlt, um solches Wasser in grossen Mengen vom Eisen zu befreien; man hat daher manchenorts Quellenversorgungen aufgeben und auf mehr oder weniger umständliche Weise Oberflächenwasser reinigen müssen, ohne ein ebenso keimfreies Trinkwasser zu gewinnen, wie es das erstere gewesen wäre. Nach einem Vortrage des Herrn G. Oesten im Verein deutscher Ingenieure in Berlin ist es nun gelungen, eine Methode ausfindig zu machen, welche erlaubt, eisenhaltiges Wasser in einfacher Weise zu reinigen, d. h. vom grössten Theil des in demselben enthaltenen Eisens zu befreien. Derselbe hat sich schon vor vier Jahren mit der Frage beschäftigt; seine Versuche sind dann vom hygieinischen Institut unter Oberleitung von Geheimrath Dr. Koch aufgenommen und zu einem vorläufigen Abschluss gebracht worden. Herr Oesten ging vom Gedanken aus, dass das eisenhaltige Wasser in fein zertheiltem Zustand mit Luft von hohem Druck in Berührung gebracht werden müsse, um das gelöste Eisen möglichst rasch zu oxydiren. Er liess ersteres daher in einen geschlossenen Raum austreten, in welchem die Luft auf 8 Atm. verdichtet war. Die Oxydation ging in der That sofort vor sich, in zwei Minuten war das Wasser gelb gefärbt. Aber das nämliche Ergebniss wurde erzielt, als der Druck der Luft allmälig auf zwei und auf eine Atm. erniedrigt wurde.

Die Versuche des hygieinischen Instituts verfolgten in erster Linie wieder den nämlichen Gedanken. Sie wurden ausgeführt auf einem Grundstück der Berliner Frauenklinik an einem des Eisengehaltes wegen aufgegebenen Wasserwerk. Von der Speisewasserleitung der vorhandenen Dampfmaschine wurde ein Rohr abgeleitet, durch welches das Versuchswasser in einen aufrecht stehenden mit Manometer und Wasserstandsglas versehenen, geschlossenen Lüftungscylinder von 15 *cm* Durchmesser trat. In diesem fiel es als feiner Regen nieder, einem Luftstrom entgegen der durch ein Windgebläse von unten her in den Cylinder eingepresst wurde und denselben im obern Theil wieder verliess. Unten trat das niedergeschlagene Wasser durch eine kurze Rohrleitung in einen gemauerten Wasserbehälter mit Filterschicht und nach Durchströmung dieser Schicht in einen daneben liegenden Reinwasserbehälter. Der Höhenunterschied in den beiden Behältern mass den Druckverlust für den Uebergang des Wassers durch die Filterschicht. Diese selbst war gebildet aus reinen Kieskörnern von 2 *mm* Durchmesser im Mittel, indem dieselben ein Sieb von $2^1/_2$ *mm* Maschenweite passirt hatten, auf einem solchen von $1^1/_2$ *mm* aber liegen geblieben waren. Die Oberfläche der Filterschicht betrug 1 m^2.

Die Versuche wurden derart eingerichtet, dass in der Stunde 1000 *l* Wasser in den Durchlüftungsraum eingepresst wurden, während durch entsprechende Stellung der Lufthähne der Druck der gegenströmenden Luft auf 1 Atm. erhalten wurde. Die Geschwindigkeit, mit welcher das Sandfilter durchflossen wurde, betrug 1 *m* in der Stunde, also etwa das Zehnfache des in städtischen Anlagen gebräuchlichen und dennoch war der Filterwiderstand unmessbar. Aus dem Inhalt von Lüftungsraum und Wasserbehälter berechnet sich die Aufenthaltszeit des Wassers im erstern zu 1,27, im letztern zu 34 Minuten, so dass der ganze Reinigungsprocess 35,27 Minuten in Anspruch nahm. Das Wasser nahm beim Durchgang durch die höher gespannte Luft soviel davon auf, dass es im Filterraum in Folge der sich ausscheidenden Luftbläschen milchig getrübt erschien; auch im Sand setzten sich eine Menge Luftbläschen an. Da das Ergebniss trotz des jetzt auf 1 Atm. verminderten Luftüberdruckes ein befriedigendes war, wurde derselbe weiter auf $^2/_{10}$ Atm. heruntergesetzt. Das zufliessende Wasser hatte einen Gehalt von 2,43 *mg* Eisen, das filtrirte nur mehr einen solchen von 0,27 *mg* pro Liter. Diese geringe Eisenmenge blieb zudem auch bei wochenlangem Stehen an freier Luft im Wasser gelöst, es bildete sich keine Trübung und kein Niederschlag mehr, sie konnte also nicht mehr als Verunreinigung, weder für die Leitungen noch für den Gebrauch betrachtet werden. Der Filterwiderstand war nach fünftägig fortgesetztem Versuch auf ein *cm* angewachsen.

Das vollständige Gelingen der Reinigung auch bei nur $^2/_{10}$ Atm. Ueberdruck im Lüftungscylinder wies endlich auf das noch viel einfachere und auch im Grossen ohne erhebliche Kosten anwendbare Verfahren hin, das Wasser nur in freier Luft als Regen unmittelbar in das Filtergefäss fallen zu lassen, in der Erwartung, dass sich dasselbe auch jetzt genügend mit Sauerstoff sättigen würde, um das gelöste Eisen zu oxydiren. Es wurde eine in der Höhe verstellbare Brause über dem Filterraume hergestellt, aus welcher das Wasser als fein vertheilter Regen verschieden hoche Luftschichten durchfallen konnte. Der Grad der Reinigung zeigte sich unmittelbar abhängig von der Höhe der Brause über dem Wasserspiegel, aber leider lässt sich das Abhängigkeitsgesetz aus den Versuchsergebnissen nicht rein herauslesen, weil auch bei einem Eintauchen der Brause in das Wasser des Filtergefässes selbst sich noch eine Abnahme des Eisengehaltes von 2,1 *mg* auf 1,22 *mg* zeigte, Folge des Umstandes dass die Pumpe durch eine undichte Stopfbüchse etwas Luft ansog und das Wasser auch im Windkessel und in der Filterschicht, in welcher sich, wie erwähnt, eine Menge Luftblasen angesetzt hatten, mit Luft in Berührung kam. Immerhin bleibt die folgende Zusammenstellung sehr belehrend.

Stand der Brause	Eisengehalt des zufliessenden Wassers	Eisengehalt des filtrirten Wassers
Unter dem Wasserspiegel	2,10 *mg*	1,22 *mg*
5 *cm* über „ „	2,19 „	0,75 „
10 „ „ „ „	2,19 „	0,55 „
20 „ „ „ „	2,21 „	0,36 „
50 „ „ „ „	2,21 „	0,27 „
1 *m* „ „ „	2,19 „	0,25 „
2 „ „ „ „	2,19 „	0,21 „

Die Versuche wurden jedesmal mehrere Tage lang fortgesetzt und immer, so weit möglich, eine Fördermenge von 1000 *l*, also eine Filtergeschwindigkeit von 1 *m* in der Stunde eingehalten. Der Filterwiderstand war am Ende dieser Versuche auf 5 *cm* angewachsen. Da bei einem Eisengehalt des Wassers von 0,27 *mg* und darunter sich auch nach wochenlangem Stehen eine Trübung nie mehr einstellte, die Reinigung also als eine vollständige bezeichnet werden kann, so geht aus diesen Versuchen hervor, dass eine Fallhöhe von über 50 *cm* schon ausreicht, um ein in diesem Grad eisenhaltiges Wasser für den häuslichen Bedarf brauchbar zu machen. Es blieb jetzt nur noch zu entscheiden, ob nicht die Filtergeschwindigkeit, trotzdem sie schon eine ungewöhnlich grosse war, noch weiter erhöht werden dürfte ohne Verschlechterung des Ergebnisses. Bei einer Fallhöhe von 2 *m* wurde die stündliche Wassermenge auf 1100, 2000 und 2400 *l* gebracht; hiebei stieg der Eisengehalt des gereinigten Wassers von 0,21 *mg* auf 0,28 *mg*, 0,60 *mg* und 0,72 *mg*. Es scheint also in der That mit einer Filtergeschwindigkeit von 1 *m* in der Stunde die obere Grenze für dieselbe getroffen zu sein.

Ein letzter Versuch betraf die Nothwendigkeit des Aufenthaltes des Wassers im Filterbassin, welche dadurch klargelegt wurde, dass die Wasserhöhe in demselben auf 5 *cm* erniedrigt wurde, so weit als nothwendig war, um noch eben die Kiesoberfläche gegen Zerschlagung durch das fallende Wasser zu schützen; es schloss sich also die Filtration unmittelbar an die Durchlüftung an. Das Ergebniss war insofern ungünstig, als die Reinigung eine ungenügende blieb, da der Eisengehalt von 2,21 *mg* nur auf 0,64 *mg* sank.

Die 15 *cm* starke Filterschicht ergab nach Abschluss der Versuche an der Oberfläche, in der Mitte und am Boden einen Eisengehalt von 1,95 %, 0,49 % und 0,16 %, sodass also im Unterschied zur gewöhnlichen Wirkungsweise der Sandfilter nicht nur die Oberfläche, sondern die ganze Masse desselben an der Ausscheidung des Eisenoxyds Theil genommen, was auf die Vermuthung führt, dass die Bildung desselben z. Th. erst im Filter selbst geschieht.

Durch die vorgeführten Versuche sind werthvolle Anhaltspunkte dafür geschaffen worden, auf welche Weise eine Anlage für die Reinigung von eisenhaltigem Wasser im Grossen einzurichten wäre. Es ist dargethan, dass eine Regenfallhöhe von $1\frac{1}{2}$—2 *m* zur Durchlüftung des Wassers reichlich genügt; ebenso ist ausreichend eine Filtergeschwindigkeit von 100 *cm* in der Stunde, eine Stärke der Filterschicht von 15 *cm* und eine Wasserstandshöhe über derselben von 50 *cm*, welche Angaben für die Berechnung der Kraftleistung, der Abmessungen und der Bau- und Betriebskosten der Anlage genügen; allfällig nöthige Abänderungen könnten nach den localen Verhältnissen wol nur unwesentliche sein.

Gotthardbahn. Ausser der grossen Duplex-Compound-Locomotive, welche der Gotthardbahn kürzlich von J. A. Maffei in München geliefert worden ist und über die wir in einer unserer nächsten Nummern eine ausführliche Beschreibung und Darstellung zu veröffentlichen hoffen, hat obgenannte Eisenbahngesellschaft in letzter Zeit eine Reihe wichtiger Neuerungen und Verbesserungen zur Ausführung gebracht, von welchen folgende hier erwähnt sein mögen: Die Anschaffung neuer Schnellzugsmaschinen mit einer Maximalgeschwindigkeit von 85 *km* pro Stunde; die Vermehrung ihres Rollmaterials um 200 Wagen, die, ganz aus Eisen hergestellt, eine Tragkraft von 15 Tonnen besitzen und ausschliesslich für Kohlentransporte von der Ruhr nach Italien bestimmt sind, endlich neue Schlafwagen auf Grund eines Vertrages mit der schweiz. Centralbahn und der Brüsseler Schlafwagengesellschaft. Die Kasten und die innere Ausstattung dieser Wagen wurden in Amerika hergestellt; sie sind mit allem Comfort versehen, jede Abtheilung erster Classe hat beispielsweise einen besondern Waschtisch und die innere Einrichtung der Wagen ist eine luxuriöse. Auch der Oberbau der Bahn hat durch die Einführung der Goliathschiene von 46,4 *kg* pro l. M. Gewicht für die freie Strecke und von 48,5 *kg* pro l. M. für die Tunnels wesentliche Verbesserung erfahren.

Krönungsdom in Pressburg. Der Domrestaurirung-Verein zu Pressburg hat Herrn Architekt *Carl Hayböck* jun. in Wien mit der Ausarbeitung der Entwürfe und der Leitung der Arbeiten für die Restaurirung des Domes betraut. Noch im Laufe dieses Jahres soll das Nordportal vollendet werden. —

Licht- und Wasserwerke in Zürich. Die s. Z. im Anzeigetheil dieser Zeitschrift (Nr. 1 u. 3 d. B.) ausgeschriebenen technischen Stellen für die neu errichteten Licht- und Wasserwerke der Stadt Zürich sind vom Stadtrath am 4 d. Mts. wie folgt besetzt worden: Director: Herr Stadtingenieur *W. Burkhard-Streuli*; Adjunct für das Electricitätswerk: Herr *Walter Wyssling* von Stäfa, z. Z. Chef der electrischen Abtheilung der Locomotivfabrik in Winterthur; Adjunct für das Gaswerk: Herr *Alfred Rothenbach* Sohn, Bauführer beim städtischen Bauamt in Bern. Der bisherige Director des Gaswerks, Herr *Hartmann*, hatte seine Entlassung nachgesucht und es ist ihm dieselbe auf Ende Juni unter Verdankung der geleisteten Dienste ertheilt worden. Die vacant gewordene Stadtingenieurstelle wird mit Anmeldefrist bis zum 18. d. Mts. ausgeschrieben.

Die Adresse an Oberbaurath Schwedler, deren Wortlaut wir in unserer letzten Nummer mitgetheilt haben, stellt sich laut dem „Centralblatt der Bauverwaltung" als ein mächtiger Foliant in kunstvollem, rothbraunem Ledereinband dar, welcher in den Kunstwerkstätten der Reichsdruckerei hergestellt wurde. An die in schöner Schrift ausgeführte Adresse schliessen sich mehr als 200 mit 3500 Unterschriften bedeckte Blätter, wovon etwa 3000 aus Deutschland und die übrigen 500 aus Oesterreich-Ungarn, der Schweiz, Italien, Russland, England, Holland, Belgien, Schweden und Amerika stammen.

Concurrenzen.

Museum in Rostock. (Bd. XVI, S. 44.) Eingegangen sind 45 Entwürfe. I. Preis: Schulz & Schlichting in Berlin, II. Preis: C. Hecker in Düsseldorf. Zum Ankauf empfohlen: Der Entwurf mit dem Motto: „Rembrandt als Erzieher". Ueber das unklare Programm, die Interpretation desselben durch das Preisgericht, die kurze und zu spät veröffentliche Ausstellungsfrist, die Nichtwiedererstattung der verlangten 3 Mark für das Programm u. A. m. wird in letzter Nummer der deutschen Bauzeitung Klage geführt. Auffallend erscheint uns bei diesem Wettbewerb, der uns schon anfänglich keinen vortheilhaften Eindruck machte, die grosse Zahl der Betheiligten.

Bebauungsplan in Stuttgart. Der Vorsitzende des Vereins für das Wohl der arbeitenden Classen, Herr Eduard Pfeiffer in Stuttgart, schreibt zur Erlangung eines Bebauungsplanes für ein ausgedehntes bei Stuttgart gelegenes Grundstück und zur Gewinnung von Entwürfen von Häusern mit billigen Familienwohnungen, die auf besagtem Grundstück zu errichten sind, einen Wettbewerb aus. Termin: 15. April a. c. Preise: 1000 und 600 Mark, Programm, Lageplan und Bedinguugen dieses Wetfbewerbes können kostenfrei bei Herrn Pfeiffer bezogen werden.

Kirchhofs-Capelle in Charlottenburg. Der Gemeindekirchenrath von Charlottenburg bei Berlin eröffnet zur Erlangung von Entwürfen für eine Kirchhofs-Capelle einen Wettbewerb. Termin 4. April a. c. Für den besten Entwurf wird ein Preis von 1000 Mark ausgesetzt; ferner wird die Erwerbung anderer Entwürfe zu je 250 Mark vorbehalten. Ausser zwei Nichttechnikern sitzen im Preisgericht die Architekten Prof. Ende, Baurath Schwechten und Stadtbaurath Bratring (Berlinerstrasse 73), bei welch Letzterem das Programm nebst Lageplan bezogon werden kann.

Nekrologie.

† **Hans Wolff.** Sonntag Vormittags den 15. Februar verschied in Winterthur unser College Hans Wolff, Professor der Chemie am Technikum. Die ungewöhnlich grosse Zahl der Leidtragenden, welche den Verstorbenen durch ihr Geleite zur Gruft ehrten, beweist wol am besten, dass mit Hans Wolff ein Mann von uns geschieden ist, der durch Stellung, Kenntnisse und Charaktereigenschaften das gewöhnliche Maass weit überragte. Durch seinen zu frühen Tod entsteht eine schmerzliche Lücke in seiner Familie, in der Anstalt, an der er wirkte, und in seinem Freundeskreise. Nicht minder beklagt die chemisch-technische Wissenschaft den Verlust eines berufenen Vertreters, dessen durchdringender Geist gepaart mit staunenswerther Beherrschung des Details derselben Förderung nach verschiedenen Richtungen versprach.

Hans Wolff wurde im Jahre 1853 geboren. Er verlebte eine heitere, sorgenlose Jugendzeit. Schwächlich und zart gebaut, war er wol gerade desshalb der bevorzugte Gegenstand sorgender Elternliebe. Nachdem er das Gymnasium Zürich absolvirt, entschloss er sich zum Studium der Chemie. Von 1873—1875 war er Schüler des eidg. Polytechnikums, wo damals der bedeutende Chemiker Kopp wirkte, der seinen Lieblingsschüler veranlasste, sich an die Bearbeitung einer Preisaufgabe über eine neue Darstellungsart des Fuchsin ohne Verwendung arseniger Säure zu wagen. Die Arbeit hatte einen vollständigen Erfolg und begründete den Ruf des jungen Gelehrten, der darauf einige Zeit als Assistent von Prof. Kopp wirkte.

In seiner Studienzeit hat Wolff den Beweis geleistet, dass eine ernste Auffassung der Schulpflichten sich gar wol mit dem heiteren Lebensmuth der Jugend vereinen lässt. Er war ein forscher Helveter;

dem Vereine, in dem er so viele persönliche Freundschaften schloss, hat er als altes Haus sein dankbares Interesse nie entzogen. Dem Philisterthum hat er wohl auch, wie jeder Andere, seinen Tribut geleistet, aber die Freude und Sympathie zur studirenden Jugend hat er frisch bewahrt.

Nach dem Polytechnikum treffen wir Wolff in einer Seidenfärberei, zunächst nicht in der Eigenschaft als Chemiker, sondern als Praktikant, dem keine Arbeit zu gering oder zu beschwerlich war.

Das Jahr 1877 brachte seine Ernennung als Lehrer der Chemie am cantonalen Technikum. Die Thätigkeit im Laboratorium brachte Untersuchungen, deren Gefährlichkeit für eine von Natur aus schwächliche Constitution von unserm Freunde unterschätzt wurde. Durch das Einathmen giftiger Gase zog er sich schon im Jahre 1885 Lungenblutungen zu, deren Heilung einen mehrmonatlichen Urlaub nothwendig machte, den er zu einem grossen Theil in Südtyrol zubrachte.

Zur Zeit seiner Reconvalescenz entstand seine Monographie über „Die Beizen", ein Werk, das in Fachkreisen eine sehr günstige Aufnahme gefunden hat. Ausser einer kleineren Arbeit für den Verein analyt. Chemiker „Ueber die Nachweisung von Farbstoffen im Wein" besitzen wir von Wolff keine späteren Publicationen, es haben sich in seinem Nachlasse auch keine Manuscripte gefunden. Die angestrengte Thätigkeit in Hörsaal und Laboratorium, zu der öftere wichtige Expertisen und Consultationen hinzutraten, sein Wirken in der Gesundheitscommission Winterthur nahmen ihn tagsüber so in Anspruch, dass er Abends nicht mehr über die nöthige Lust und Frische verfügte, seine reichen Erfahrungen auf dem Papier für Andere zu fixiren. Für sich hatte er es ja auch nicht nöthig, er besass ein staunenswerthes Gedächtniss auch für unscheinbare Dinge. Auf dem weiten Gebiete der Chemie gab es fast keine Zahl, kein Verfahren, das er nicht ohne Hülfe eines Handbuches anzugeben vermocht hätte. Seine Collegen schätzten sein überlegenes Wissen um so höher, als es in freundlich bescheidener Weise sich weder aufdrängte, noch eine äusserliche Superiorität für sich in Anspruch nahm.

Seine Schüler hingen mit Liebe und Verehrung an ihm; sein klarer schlichter Vortrag, seine sorgfältige Ueberwachung und Anleitung in den Laboratoriumsarbeiten, seine freundliche Art auch dem Schwächern gegenüber sichern ihm ihr dankbares Andenken. Mit einer grossen Zahl derselben, welche jetzt als Geschäftsleiter fungiren, stand der frühere Lehrer als technischer Berather in Correspondenz. Mancher wird schmerzlich den fachmännischen Rath vermissen, der auch in schwierigen Fragen das Einfache und das Richtige zu finden wusste.

Für unsere schweiz. chemische Industrie bedeutet der frühe Hinschied Wolff's einen schweren Verlust, seine reiche Erfahrung und Sachkenntniss hätten ihr noch manchen Dienst geleistet.

Mit Freund Wolff ist ein reiches Leben, ein musterhafter Sohn, ein treuer selbstloser Freund, ein gewissenhafter unermüdlicher Forscher, ein guter Mensch und ein ganzer Mann ins Grab gestiegen. Ehre seinem Andenken! *St.*

Berichtigung. In den Formeln (4), (6) und (9) meiner Abhandlung über eine Bolzenverbindung in Nr. 8, Seite 43 d. Z. muss die Basis der Exponentialgrössen überall $e = 2,718 \ldots$ anstatt l lauten. Zur Entschuldigung für die Druckerei diene die Bemerkung, dass eine Verwechselung der Buchstaben im Manuscript leicht möglich war und dass ich selbst bei der Correctur den Irrthum unbegreiflicherweise übersehen habe.

Leipzig, 27. Februar 1891. *A. Föppl.*

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

V. Sitzung vom 28. Januar 1891.

Vortrag von Herrn Prof. Dr. **G. Lunge**:

Technologisches, insbesondere Metallurgisches aus Nordamerika.

Einer Einladung ihrer amerikanischen Collegen folgend unternahmen im Monat October vergangenen Jahres die europäischen Eisenhüttenleute eine Studienreise durch die Vereinigten Staaten. Der Excursion hatte sich eine Anzahl Architekten, Ingenieure, Maschinenbauer, Chemiker etc. angeschlossen, so dass Gelegenheit geboten war, nach jeder Richtung das Urtheil competenter Fachmänner einzuholen.

Die Gesammtzahl der Theilnehmer betrug 540, wovon 400 allein auf England entfallen. Von den bedeutendern englischen Hüttenleuten fehlte eigentlich nur Bessemer, der die Strapazen und Unannehmlichkeiten einer Seereise nicht mehr riskiren durfte; gar nicht vertreten waren die Franzosen, da in Frankreich keine Vereinigung besteht, an welche man die Einladung hätte ergehen lassen können. Aus der Schweiz machte ausser dem Vortragenden Herr Von Moos (Luzern) die Reise mit; einer der berufensten Vertreter unseres Landes aber, Herr Prof. Tetmayer, Vorstand der eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien, konnte der Einladung leider nicht Folge leisten.

Eindrücke im Allgemeinen. Die Amerikaner haben imponirt durch die Bewältigung grosser Massen auf allen Gebieten der Technik: im Maschinenbau, in der Architektur, im Transportwesen, in der Verarbeitung der Rohproducte u. s. w. Dabei ist überall in die Augen springend die Bewältigung der Massen unter möglichster Beschränkung der Handarbeit. Einmal steht letztere überhaupt im Preis meist sehr hoch; dann aber versteht es der Amerikaner wie kein Anderer, die Maschine zur vollen Geltung zu bringen und aus ihr alle Vortheile zu ziehen, die überhaupt gezogen werden können. Dessenungeachtet und trotz der oft äusserst sinnreichen Anordnungen und Apparate kann von einem speciell amerikanischen Genius keine Rede sein. Ja was die sorgfältige Detaildurchbildung anbetrifft, ist Amerika in manchen Richtungen hinter Europa zurückgeblieben. Diesbezüglich darf allerdings nicht vergessen werden, dass in Amerika fast ausnahmslos für Studien nicht entfernt jene Summe von Zeit und Mitteln aufgewendet werden kann, welche man in Europa für das Gelingen eines Unternehmens als durchaus nothwendig erachtet. Die Form, und manchmal sogar die Oekonomie, wird desshalb in Europa meist besser gewahrt, und wenn unser Continent bezüglich der Massen weit hinter der grossen Republik zurücksteht, so kommt das einfach daher, dass die Ausdehnung, Hülfsquellen und Bedürfnisse der Vereinigten Staaten das Riesenmässige in der gesammten Technik mit Naturnothwendigkeit hervorgerufen haben. Um nur Eins zu erwähnen: es werden in den Vereinigten Staaten seit einer Reihe von Jahren im Durchschnitt 12 000 Kilometer Eisenbahnen jährlich gebaut; nach der Ansicht eines der bedeutendsten Bergwerkbesitzers wird diese Zahl während einer Reihe von Jahren mindestens nicht unter-, eher noch überschritten werden. „Stellt uns die gleichen Aufgaben bei gleichen Bedingungen und wir lösen sie so gut als die Amerikaner", sagten die europäischen Hüttenleute.

Architektur. Dem Fremden fallen in erster Linie in den grossen Städten die riesenmässigen Abmessungen vieler Häuser auf, namentlich was die Höhe betrifft; 16 Stockwerke kommen öfters vor; neuestens geht man — wenigstens im Project — auf deren 28 hinauf. Entsprechend der Höhe werden die Fundationen enorm und man sucht daher das ganze Gebäude möglichst leicht zu halten, indem man es als ein Eisengerippe mit dünner Stein- oder Terracotta-Verkleidung aufführt, wodurch man zugleich vollkommen feuersichere Bauten erhalten soll. Selbstredend wird die Höhe der Häuser durch den Preis des Bauplatzes bedingt; mit der Höhe wachsen aber nicht nur die Anlagekosten rapid, sondern auch die Betriebsausgaben: für die Communicationen im Innern solcher Häuser müssen natürlich Aufzüge vorhanden sein, welche, nebenbei bemerkt, mit einer für den Fremden unangenehmen Schnelligkeit auf- und niedersausen; die Versorgung mit Wasser wird schwieriger und namentlich kostspieliger, je weiter in die Höhe man geht u. s. w. Es ist daher noch fraglich, ob nicht weniger hohe Häuser besser rentiren würden. Solche weisen nun allerdings alle amerikanischen Grossstädte in einer Anzahl auf, die für europäische Begriffe ganz abnorm ist. Verlässt man das Geschäftsviertel der Stadt, so verschwinden auch sofort die hohen massiven Häuser und an ihre Stelle tritt ein einfacher Holzbau *). Der Amerikaner liebt als Familienaufenthalt ein abgeschlossenes Heim, ein Haus, das nur von ihm selbst bewohnt ist. Für diese Häuser ist heute im Allgemeinen noch Holz das Hauptbaumaterial. So einfach diese Häuser von aussen erscheinen, so elegant und comfortabel ist ihre innere Ausstattung; namentlich ist darauf Bedacht genommen, der Hausfrau alle erdenklichen Bequemlichkeiten zu verschaffen und ihr die Führung des Haushaltes wo und wie nur immer möglich zu erleichtern — eine Folge der ans Unglaubliche grenzenden Unzuverlässigkeit der amerikanischen Dienstboten.

Strassen etc. Ganz allgemein ist das Pflaster der amerik. Städte ein miserables; dabei findet es sich (abgesehen von den Riesenstädten) nur in den bedeutendsten Hauptstrassen und auch in diesen kommt es nicht selten vor, dass die Pflasterung ganz plötzlich einfach aufhört. Dann

*) Abgesehen von kleineren und namentlich jüngern Städten, wo überhaupt nur Holzhäuser existiren.

hat man meist das Vergnügen, in knietiefem Schmutz zu promeniren, sofern man nicht die von Zeit zu Zeit quer über die Strasse gelegten Bretter zum Kreuzen benutzen kann. Schaut man sich während der Wanderung ein wenig um, so gewahrt man eiue Unzahl Stangen, von denen aber selten eine vertical steht. Diese Stangen tragen die electrischen Leitungsdrähte, deren verschiedene für die Strassenbeleuchtung bestimmt sind. Aber obschon die Electricität in Amerika eine Verwendung findet wie nirgends sonst auf Erden, ist die Beleuchtung meist geradezu elend. Abgesehen von einigen öffentlichen Plätzen und jenen Strassen, welche durch die Beleuchtung der Magazine mit erhellt werden, ist sogar in New-York und Philadelphia die electrische Strassenbeleuchtung nicht besser als hier in Zürich die Gasbeleuchtung, und das will doch gewiss nicht zu viel sagen! Eine Ausnahme macht Chicago, welches von den von dem Vortragenden besuchten amerikanischen Städten nach dieser Richtung wohl am wenigsten zu wünschen übrig lässt.

Ausgezeichnetes und Staunenswerthes aber wird überall in Bezug auf die Beförderungsmittel geleistet. Pferdebahnen, Kabelbahnen oder electrische Bahnen findet man einzeln oder deren mehrere fast überall. Pittsburg z. B., eine Stadt, die vor 100 Jahren 400 Einwohner zählte, heute deren 400000 hat, besitzt Pferdebahnen, zwei Kabelbahnen von zusammen 36 *km* Länge und ausserdem electrische Bahnen; La Salle ist etwa 30 Jahre alt, hat Strassen mit fusstiefem Koth, aber eine electrische Bahn besitzt es trotzdem. Obwol die erste electrische Bahn der Erde in Europa, nämlich in Lichterfelde bei Berlin, gebaut wurde, spielt dieses moderne Beförderungsmittel auf dem Continent nur eine sehr bescheidene Rolle; in Amerika dagegen baute man gleich im ersten Jahr 100 electrische Bahnen; im zweiten Jahr kamen 200 neue Anlagen hinzu, und so geht es immer weiter. Die gewöhnlichsten Systeme sind Thomson-Houston und Sprague mit oberirdischer Zuleitung. Diese hat mannigfache Unannehmlichkeiten im Gefolge und würde in der Ausdehnung, wie sie sich in amerikanischen Städten findet, in Europa niemals geduldet. Die Fahrgeschwindigkeit auf den electrischen Bahnen beträgt 8—20 *km* per Stunde; eben so gross ist sie auf den Kabelbahnen. Nicht unerwähnt dürfen endlich die fünf Hochbahnen von New-York bleiben, ebenso kühn in ihrer Anlage als grossartig im Betrieb. Ganz besonders fielen den Technikern die ausserordentlich kleinen Radien auf, die bei Strassenwendungen 15 *m* nicht überschreiten.

Eisenbahnen. Bezüglich Comfort stehen die gewöhnlichen amerikanischen Wagen hinter den europäischen zurück: der Sitz ist eng und sowol die Breiten- als Tiefenausdehnung eine sehr beschränkte. Die Luxuswagen sind allerdings sehr schön gebaut und bieten viel Platz; allein auch sie haben meist ungepolsterte Armlehnen und für den Kopf keine Rückhaltvorrichtung. Die Luxuswagen zu benutzen bezahlt man nebst der gewöhnlichen Fahrtaxe eine Zuschlagstaxe, welche auffallend niedrig ist: 1 Dollar des Tags, 2 Dollars des Nachts in den gewöhnlichen Zügen, 5 Dollars per 24 Stunden in Zügen ausschliesslich mit Luxuswagen. Die Fahrtaxen selbst sind aber verhältnissmässig auch sehr billig. Einmal mag hiezu die grosse Concurrenz der verschiedenen Linien beitragen; dann aber darf nicht vergessen werden, dass die ersten Anlagekosten gering waren und dass die Gesellschaften häufig ungeheure Ländereien geschenkt bekamen. War die erste Anlage in fast allen Beziehungen keine mustergültige, so existiren heute im Osten und Nordosten von Amerika Bahnen, welche sich neben die besten europäischen Linien stellen dürfen. Die Construction von Ober- und Unterbau ist ebenso sorgfältig als solid; für die Betriebssicherheit sind alle möglichen und neuesten Vorrichtungen getroffen, dem Unterhalt wird die grösste Aufmerksamkeit geschenkt. Diesbezüglich ist namentlich der von Dudley construirte Apparat bemerkenswerth; die Linie befahrend verzeichnet er automatisch 7 verschiedene Curven, welche über den Zustand des Geleises jeden wünschenswerthen Aufschluss geben. Was die amerikanischen Bahnen an Rollmaterial verlangen, mag man aus folgenden Angaben ungefähr entnehmen: Die Locomotivfabrik in Altoona baute im Jahr 1889 neu 150 Locomotiven und reparirte deren 600; 1891 wird erstere Zahl auf 250 steigen; in den Werkstätten von Pullmann werden wöchentlich drei Schlafwagen, 10 Personenwagen und 240 Güterwagen gebaut und dazu etwa 1500 *t* Eisen verbraucht.

Wasserstrassen. In diesen besitzt Amerika ein grossartiges Hülfsmittel. Tausende von Kilometern können auf ihnen zurückgelegt werden, ohne dass ein Umladen nöthig wäre. Nehmen wir z. B. die Stadt Pittsburg, am Zusammenfluss vom Allegheny und Monongahela liegend; von hier werden Kohlen auf dem Ohio und Mississippi bis nach New-Orleans befördert, die Distanz beträgt 3200 *km*, die Kosten pro Tonnenkilometer erreichen nicht ganz $^1/_3$ Cts. Ist Pittsburg das Kohlencentrum, so ist Marquette am Lake superior das Centrum für Eisenerze. Von hier bis Chicago beträgt die Entfernung 1000 *km*, aber die Fracht auf den grossen Seedampfern kostet nicht mehr, als in England zuweilen die Spesen für den Transport mit Lichterfahrzeugen auf 20 *km* Distanz betragen.

Wenn von der Ausnutzung der Wasserkräfte zu technischen Zwecken die Rede ist, so tritt der Niagarafall immer in Vordergrund. Der Fall, gebildet aus den obern und untern Stromschnellen mit einem Gesammtgefälle von 50 *m* und dem zwischenliegenden senkrechten Fall von ebenso viel Höhe. Der letztere besteht aus zwei vollständig getrennten Theilen: dem sog. amerikanischen Fall von etwa 300 *m* Breite und dem hufeisenförmigen Fall von 670 *m* Breite; zwischen beiden die Ziegeninsel. Der Niagarafluss verengt sein Bett unterhalb der grossen Fälle beim Whirlpool auf 120 *m*; zugleich wendet er sich daselbst in starker Krümmung nach rechts; namentlich in Folge der durch die grosse Verengung bedingten Geschwindigkeitsvermehrung tritt die Erscheinung zu Tage, dass das Wasser gegen die Mitte zu ansteigt und zwar um rund 9 *m*. Von den 100 Millionen m^3, auf welche die stündliche Wassermenge geschätzt wird (28000 m^3 per Secunde) und welche $4^1/_2$ Millionen HP. repräsentiren, werden gegenwärtig nur etwa 2000 ausgenützt. Eine Gesellschaft will nun dem Niagara weitere 120000 HP. entziehen, und zwar in folgender Weise: 1,6 *km* oberhalb des amerikanischen Falles wird ein Canal angelegt, von welchem an verschiedenen Stellen Schächte zu einem etwa 48 *m* unter der Oberfläche verlaufenden und unterhalb der Fälle in das Flussbett ausmündenden Tunnel abgehen. In diesen Schächten sind Turbinen aufgestellt, deren Abwasser in den Tunnel übergeht.

Früher beabsichtigte man bekanntlich, die am Niagara zu gewinnende Kraft durch Umwandlung in Electricität auf grosse Entfernung zu leiten. Die eben erwähnte Gesellschaft hat davon vor der Hand abstrahirt; sie erwarb grosse Ländereien in unmittelbarer Nähe des Falles und beabsichtigt, dort selbst Fabriken zu errichten, bzw. das Terrain an solche Geschäftsleute abzugeben oder zu vermiethen, welche sich verpflichten die nöthige Betriebskraft von der Gesellschaft zu beziehen. (Schluss folgt.)

Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Am 13. Februar kam im Schoosse des Vereins die Frage der Unterstellung der Luftseilbahnen unter Bundesaufsicht auf Veranlassung des Centralcomites nochmals zur Sprache. Die Angelegenheit war an eine vorberathende Commission gewiesen worden, in deren Namen Herr Haller, Director des eidg. Patentamtes, referirte und betonte:

1. dass der Standpunkt, den der Verein in dieser Frage schon in seiner Sitzung vom 31. Juni 1890 (vide schweiz. Bauzeitung, Band XV Nr. 6) eingenommen habe, beizubehalten sei,
2. dass das erste Motiv zum Beschluss der vom Centralcomite bestimmten Expertencommission, wonach „fragliche Luftseilbahnen als eigentliche Eisenbahnen aufzufassen seien, indem auch bei diesen mit Spurkranz versehene Rollen sich auf eiserner Unterlage abwickeln“ — unhaltbar sei.

Der Verein stimmte hierauf einer Resolution des Herrn Oberingenieur Weyermann zu, vermöge deren er sich mit der Auffassung des Centralcomites einverstanden erklärt, wonach eine bezügliche Gesetzgebung in dem Sinne anzustreben sei, dass nicht nur Eisenbahnen im engeren Sinn, sondern alle jene Verkehrsmittel, welche sich mit dem Personen- und Sachentransporte in einem gewissen Umfange und derart befassen, dass man von einer privaten Anlage nicht mehr sprechen könne, vom Bunde beaufsichtigt werden sollten.

Es hielt hierauf Herr Eisenbahn-Inspector Tschiemer einen höchst interessanten Vortrag über die Aarecorrection im Bödeli mit Vorweisung der bezüglichen Pläne. *K—d.*

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht als Chef eines techn. Bureaus für Dampfmaschinen ein *Maschineningenieur* mit mehrjähr. Erfahrung im Dampfmaschinenbau. (780)

Gesucht in ein grosses Fabrications- und Baumaterialiengeschäft ein technisch gebildeter Mann mit geschäftlicher Erfahrung. Derselbe muss der französischen und deutschen Sprache vollkommen mächtig sein und womöglich englisch verstehen. (783)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur.
Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
11. März	Bauinspector Wälti	Thun	Lieferungen und Arbeiten für die Canalisation der Frutig- und mittlern Strasse.
12. „	A. Brenner, Architekt	Frauenfeld, Thurgau	Erstellung eines Oekonomiegebäudes in Frauenfeld, sämmtliche Arbeiten.
15. „	Joh. Forster-Häberli	Neuweilen, Thurgau	Erstellung eines neuen Gebäudes für Schweineställe und Käsespeicher in Neuweilen, sämmtliche Arbeiten.
16. „	Dr. Weber, Präsident	Tuggen, Ct. Schwyz	Für den Schulhausbau in Tuggen Lieferung von hölzernen Treppen, Böden und Schreinerarbeiten.
20. „ resp. 30. März	Gemeindepräsident Thomann	Zollikon, Ct. Zürich	Erstellung 1. zweier Wasserreservoirs in Zollikon von 320–300 m^3 Inhalt in Zollikon; 2. eines Röhrenleitungsnetzes von Gussröhren von 75—180 *mm* und 6500 *m* Länge mit etwa 40 Hydranten; 3. eines Maschinenhäuschens am See; 4. zweier Turbinen von 7 *HP* und einer electrischen Beleuchtungsanlage für vorläufig etwa 60 Glühlampen.
31. „	Gemeindeammannamt, Mosnang	Mosnang, St. Gallen	Erstellung eines Strasseneinlenkers 270 *m* lang von Länzlingen nach Nothhüsle

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XVII. Revue polytechnique No 11.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVII. ZURICH, den 14. März 1891. No 11.

Thunersee-Bahn.

Ausschreibung von Unterbau-Arbeiten.

Arbeitsgattung.		Loose-Nr. I Hm. 0+00 / 30+50 lang 3050 m	II Hm. 30+50 / 55+00 lang 2450 m	III Hm. 55+00 / 83+84 lang 2884 m	IV Hm. 83+84 / 109+85 lang 2601 m	V Hm. 109+85 / 126+82 lang 1697 m	VI Hm. 126+82 / 142+66 lang 1584 m	VII Hm. 142+66 / 160+42 lang 1776 m	VIII Hm. 160+42 / 177+77 lang 1735 m	IX Hm. 177+77 / 213+5 lang 3574 m	X Hm. 213+51 / 219+07 lang 556 m	Total.
Erd- und Felsarbeiten	m^3	4431	17 538	41 479	59 395	20 604	30 088	41 131	21 898	36 277	2865	275 706
Mauerwerk an Stützmauern und Kunstbauten	m^3	30	679	970	341	718	2656	7315	2223	912	538	16 382
Tunnels	m	—	—	—	—	—	138	—	250	—	—	388
Beschotterung und Wegbauten	m^3	6221	5645	5222	8545	3174	2935	5539	4641	8684	1501	52 107
Uferbauten: Steinsatz und Trockenmauerwerk	m^3	—	29	192	10	949	226	6643	3673	3165	1395	16 282
Uferbauten: Steinwurf	m^3	—	—	—	—	—	—	4540	2120	1670	450	8780

Pläne und Bedingungen können vom 16. d. M. an auf unsern Sectionsbureaux in Spiez und Leissingen eingesehen werden. Angebote für die Uebernahme einzelner oder mehrerer Bauloose sind bis längstens 26. März 1891 im Bureau der unterzeichneten Baugesellschaft in Bern einzureichen.

Bern, den 10. März 1891. (H 390)

Bernische Baugesellschaft für Specialbahnen:
Pümpin & Herzog.

Gotthardbahn.

Einladung
zur Bewerbung um die Ausführung von eisernen Brücken für das II. Geleise.

Vollendungstermine	Zahl und Stützweite		Ungefähres Gewicht der Brücke
A. Strecke Erstfeld-Amsteg-Gurtellen			
31. Octob. 1891	2 Brücken	50 m	310 Tonnen
31. Juli 1892	1 Brücke	77 m	390 „
31. Octob. 1892	5 Brücken	30 m u. 40 m	385 „
31. Octob. 1892	12 Brücken	1,4 m bis 16 m	102 „
Zusammen	20 Brücken	1,4 bis 77 m	1187 Tonnen
B. Strecke Wassen-Naxberg-Tunnel			
vor 31. Juli 1892	3 Brücken	3,2 m, 65 m, 33 m	369 Tonnen
vor 31. Oct. 1892	4 Brücken	35 m, 56 m, 60 m	658 „
Zusammen	7 Brücken	3,2 m bis 65 m	1027 Tonnen
Insgesammt	27 Brücken	1,4 m bis 77 m	2214 Tonnen

Der Vertragsentwurf, das Bedingnissheft, die Terrainschnitte der grossen Brücken, einzelne Brückenzeichnungen und die Vorschriften über vorzunehmende Abänderungen werden auf Verlangen vom Oberingenieur der Gotthardbahn den Bewerbern zugestellt, welcher auch alle fernern gewünschten Aufschlüsse ertheilt.

Die Bewerber können ihre Preisangebote für Constructionen aus Flusseisen oder aus Schweisseisen oder für beide stellen, müssen aber das Material, welches sie verwenden wollen, in den Eingaben genau bezeichnen.

Die unterzeichnete Direction behält sich vor, nach Eingang der Offerten zu bestimmen, ob und welche Brücken aus Flusseisen herzustellen sind. (H 408)

Die Angebote, welche nur für **alle** Brücken einer Strecke (A oder B) oder für alle zusammen lauten dürfen, sind vor Ende März der unterzeichneten Direction einzureichen.

Luzern, den 7. März 1891.

Die Direction der Gotthardbahn.

Technikum des Cts. Zürich in Winterthur.

Fachschule für **Bautechniker, Maschinentechniker, Electrotechniker, Chemiker, Geometer,** für **Kunstgewerbe** und **Handel.** — **Instructionscurs** für **Zeichnungslehrer** an gewerbl. Fortbildungsschulen.

Das *Sommer-Semester* beginnt den 21. April. Aufnahmsprüfung am 20. April. Anfragen und Anmeldungen sind an die Direction zu richten. (M 5815 Z)

Zollikon. Bauausschreibung.

Ueber die Erstellung: (H 352)

1. **Zweier Wasserreservoirs** in Zollikon von 320 und 300 m^3 Inhalt.
2. **Eines Röhrenleitungsnetzes von Gussröhren** in 75—180 mm Kaliber auf eine Länge von 6500 m mit ca. 40 Hydranten.
3. **Eines Maschinenhäuschens** am See.
4. **Zweier siebenpferdigen Turbinen** und **einer electrischen Beleuchtungsanlage** für vorläufig ca. 60 Glühlampen.

Die Pläne und Bauvorschriften liegen auf der Gemeindrathscanzlei zur Einsicht auf, wo auch Eingabeformulare bezogen werden können.

Die einzelnen Eingaben für die Erstellung der Reservoire, des Röhrennetzes und des Maschinenhäuschens sind **bis 20. März 1891**, diejenigen für die Erstellung der electrischen Beleuchtung **bis 30. März 1891** verschlossen, mit der Aufschrift „Wasserversorgung Zollikon“ an Herrn Gemeindspräsident *Thomann* einzureichen.

Zollikon, den 5. März 1891.

Der Gemeindrath.

Schmücke dein Heim!

Glasmalereien in Farbenpracht und Variation übertreffend, bilden die bekannten Glasbilder (sogenannte Diaphanien) einen Ersatz, der es Jedermann ermöglicht, sich einen prächtigen Fensterschmuck zu schaffen.

Fertige Fenster nach Mass, sowie auch ***Diaphanien*** zur Selbstanfertigung der Scheiben und ***Hängebilder*** liefert billigst mit Garantie der Haltbarkeit

Alfred Bærwolff, Zürich,
(M 5393 Z) Bahnhofstrasse 60.

NB. Reichausgestatteter, farbig illustrirter Hauptcatalog wird gegen Einsendung von Fr. 2. 75 in Briefmarken franco zugesandt. Catalogauszug und Musterabschnitte gratis.

Giesserei und Maschinenfabrik Rorschach

Borner & Cie,

Specialfabrik für

complete Einrichtung von Ziegeleien,

Cement-Fabriken, Briquets-, Schlacken- u. Cementstein-Fabriken.

Schlacken- und Cementsteinpressen

(Ma 2246 Z) für **Hand- und Maschinenbetrieb.**

Reichhaltigster Katalog (Ringöfen-Garnituren) **Beste Referenzen.**

Cementröhrenformen

H. Kieser, Zürich. (M 5202 Z)

Ueber die Entwickelung und den gegenwärtigen Stand der electrischen Energieübertragung mittelst hochgespannter Ströme.

Von Dr. *A. Denzler*, Ingenieur,
Privatdocent für Electrotechnik am eidg. Polytechnikum.

(Schluss.)

Während es bei der Erzeugung hoher Spannungen galt wirkliche technische Schwierigkeiten zu überwinden, handelte es sich bei der *Fortleitung* hochgespannter Ströme mehr um eingebildete Gefahren. Die wichtigern Einwände, durch welche dargethan werden sollte, dass es unmöglich sei, solche Ströme auf grösse Distanzen zu transmittiren, stützen sich auf folgende Erfahrungen:

Bekanntlich gelingt es unter gewissen Umständen entweder nur schwer oder dann gar nicht, von einer Electrisirmaschine aus eine in einiger Entfernung befindliche, mittelst Drähten verbundene Leidenerbatterie zu laden, weil der grösste Theil des Ladungstromes sich bereits in der Leitung verliert.

Im Weitern betrachtete man die aus Isolationsmessungen an langen Telegraphenlinien sich ergebende Thatsache, wonach der Isolationswiderstand nicht nur allmälig mit der Zeit, sondern auch in so starkem Masse mit der jeweiligen Witterung variiren kann, dass sogar mit gewöhnlichen Hülfsmitteln Stromverluste zu constatiren sind, als eine directe Bestätigung der Richtigkeit obiger Beobachtung auch für Ströme von viel geringerer Spannung. Sodann stellte man namentlich auf die amerikanische Praxis ab, welche nur ausnahmsweise Betriebsspannungen von über 3000 Volts verwendet, trotzdem daselbst der Bau von Hochspannungsmaschinen längst bekannt ist; man glaubte daraus folgern zu dürfen, dass die genügende Isolirung der Leitung das Haupthinderniss bilde. Diese Ansicht wurde bestärkt durch Aussprüche berühmter Fachleute wie J. F. Sprague, denen doch übertriebene Aengstlichkeit nicht vorgeworfen werden kann; so empfahl Sprague unter anderm bei langen Schliessungskreisen mit hochgespannten Strömen die Hin- und Rückleitung auf zwei besondern, parallel laufenden Stangenreihen zu montiren, selbst dann, wenn an Stelle blanker Drähte isolirte Luftcabel benutzt werden; er schlug ferner vor, bei nach gewöhnlicher Art montirten Leitungen alle Stangen bis über Mannshöhe mit einem zur Erde abgeleiteten Stahldraht zu umwinden und damit zu verhindern, dass Personen, welche bei nassem Wetter zufälliger Weise jene Stangen etwa durch Anlehnen berühren, Schläge erhalten können.

Schliesslich wurde noch auf die misslungenen Versuche zwischen Creil und Paris, sowie auf die Thatsache hingewiesen, dass de Ferranti wol im Stande war, Maschinen und Transformatoren, nicht aber eine Cabelleitung herzustellen, welche Spannungen von 10 000 Volts zu widerstehen vermochte.

Eine nähere Prüfung der angeführten Argumente zeigt nun, dass sie nicht hinreichen um die Unzulässigkeit der Verwendung hoher Spannungen zu beweisen. Die Anlage von de Ferranti konnte allerdings lange Zeit nur mit 5000 Volts betrieben werden; doch soll es zu Anfang dieses Jahres gelungen sein, nunmehr auch zum Betrieb mit 10 000 Volts überzugehen; bedenkt man, dass es sich hier um eine aus vielen Stücken zusammenzusetzende und in die Strassen Londons zu verlegende Cabelleitung handelte, so begreift man, dass die vollkommene Isolirung eine viel schwierigere Sache sein muss als diejenige einer Luftleitung; wenn die Aufgabe trotzdem gelöst werden konnte, so darf auch die Ausführbarkeit einer gut isolirten Luftleitung nicht mehr bezweifelt werden.

Nach dem, was nach und nach über die Art und Weise der Fabrication und Montirung der von Deprez als Luftleitung benützten Bleicabel an die Oeffentlichkeit durchgesickert ist, darf man sich durchaus nicht wundern, wenn sie 6000 Volts nicht Stand zu halten vermochten.

Bei den amerikanischen Betrieben, welche Sprague offenbar im Auge hatte, kommen meistens solche Anlagen in Frage, bei welchen der hochgespannte Strom eine grosse Reihe von Apparaten, Bogenlampen, Glühlampen, Electromotoren zu durchfliessen hat. Die in solchen Kreisen allerdings ziemlich häufig auftretenden Erdschlüsse entstehen jedoch selten auf der offenen Linie, sondern in jenen Lampen, Wandarmen und Candelabern von Strassenlaternen, Einführungen etc. Bei den Energieübertragungen im engern Sinn kommen nun solche Complicationen gar nicht vor, weil zwischen Primär- und Secundärstation für gewöhnlich keinerlei Apparate angeschlossen werden.

Was die Stromverluste auf langen Telegraphenlinien anbelangt, so muss zugegeben werden, dass durch Ablagern von Staub und Russ sich auf den Isolatoren mit der Zeit eine Schicht bildet, welche deren Oberflächenleitung vergrössert und den Isolationswiderstand der Linie allmälig verkleinert; dagegen steht es durchaus nicht fest, dass damit sämmtliche Verluste erklärt sind; es dürfte vielmehr sehr wahrscheinlich sein, dass auch bei derartigen Anlagen die während der Messungen noch eingeschalteten Blitzplatten und Apparate variable Isolationswiderstände besitzen können, die besonders berücksichtigt werden müssen. Bei Beleuchtungsanlagen wurde der Fall wiederholt constatirt, dass in den Apparaten des Schaltbrettes und in den Maschinen mehr Strom an die Erde verloren ging als in dem ganzen äussern Leitungsnetz.

Schliesslich ist noch zu bemerken, dass die Laboratoriumsversuche über Fortleitung sogen. Reibungselectricität gleichfalls nicht als entscheidend anzusehen sind; denn verschiedene Nebenerscheinungen lassen vermuthen, dass man es hier mit Spannungen zu thun hat, die noch weit über 30 000 Volts liegen können; zudem bedürfen die angestellten Versuche noch in mehrfacher Hinsicht einer Verification und Ergänzung.

Glücklicherweise bestätigt die Erfahrung, dass den besprochenen Befürchtungen keine allgemeine Gültigkeit zukommt; denn durch die bereits erwähnte Krafttransmission von Oyonnax wurde bereits letztes Jahr bewiesen, dass bei 4000 Volts Uebertragungsspannung noch keine Stromverluste zu berücksichtigen sind, während es durch die Versuche von Oerlikon seither gelungen ist zu zeigen, dass sich eine Luftlinie selbst für Spannungen bis zu 30 000 Volts noch hinreichend isoliren lässt. Die Disposition der Leitung war hiebei insofern noch ungünstig, als jeweilen vier Isolatoren in kleinen Abständen von 30 *cm* auf einer gemeinsamen Holztraverse montirt waren, wie aus der schematischen Darstellung der Versuchsordnung in Fig. 4 ersichtlich ist. Die verwendeten Oelisolatoren entsprachen dem einfachen Modell Fig. 5, während sich mit Hülfe der Formen 6, 7 und 8 die Oberflächenleitung noch wesentlich reduciren lassen wird.

Wenn nun neuerdings doch wieder Stimmen laut werden, welche die Möglichkeit bestreiten, hohe Spannungen auch auf weite Distanzen zu übertragen*), so lässt sich darauf nur erwidern, dass die Ausführbarkeit, wenn auch noch nicht gewiss, so doch mindestens in sehr hohem Grade wahrscheinlich ist.

Zum Schlusse erübrigt noch, die besprochenen Fortschritte auf ihre Tragweite in *wirthschaftlicher* Hinsicht

*) Siehe Brief von A. Schneller. Electrtch. Ztschrft. 1891, Nr. 8, pag. 107.

etwas näher zu prüfen; denn hier kommt es nicht blos auf das technische Können und auf den erreichbaren mechanischen Nutzeffect, sondern ebenso sehr auf die financiellen Mittel an, welche erforderlich sind, um eine gegebene Leistung zu erzielen.

Zur Beurtheilung dieser Verhältnisse soll folgende Frage behandelt werden:

Wie weit darf nach den verschiedenen Uebertragungssystemen eine auszunützende Kraft entfernt sein, damit sie am Verbrauchsorte inclusive Verzinsung und Amortisation des Anlagecapitals nicht höher zu stehen kommt, als wenn sie an Ort und Stelle mittelst directem Dampf- oder Gasbetrieb entwickelt würde?

Fig. 4. **Schematische Darstellung der Versuchsanlage in der Maschinenfabrik Oerlikon.**

Isolatoren.

Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8.

Die Vergleichung beziehe sich auf

A) Wechselstromübertragung mit mehrfacher Transformation unter Anwendung von 30 000 und 10 000 Volts Primärspannung,

B) Wechselstromübertragung mit einmaliger Transformation und 4000 Volts Primärspannung,

C) Gleichstromübertragung mit 4000 Volts Primärspannung.

Wir betrachten zunächst den Fall, in welchem die übertragene Energie als Ganzes an eine Transmission oder Arbeitsmaschine abgegeben werden kann.

Die Apparate und Maschinen, welche zu einer nach System *A* disponirten Anlage gehören, bestehen nach Fig. 4 aus einer Wechselstrommaschine *a* von 100 Volts Polspannung — Bleisicherung *b* — Ausschalter *c* — Strom und Spannungsmesser *d* und *e* — Multiplicationstransformator *f* von 100 Volts Primär- und 30 000 bezw. 10 000 Volts Secundärspannung — Controlvoltmeter *g* — Leitung *h* mit Blitzschutzvorrichtungen — Reductionstransformator *i* von 30 000 bezw. 10 000 Volts Primär- und 100 Volts Secundärspannung — Controlmess- und Schaltapparate *k*, *l*, *m*, *n*, sowie an Stelle der Lampen *o* aus einem Wechselstrommotor. V_a, V_f, V_h, V_i und V_o bezeichnen die in Procenten der eingeführten Energie ausgedrückten Verluste in den betreffenden Theilen *a*, *f*, *h*, *i* und *o* der Anlage; K_a, K_f, K_h, K_i und K_o die Anlagekosten pro 1000 Voltampères = 1 Kilowatt Nutzleistung.

Der Preis einer effectiven Pferdekraft betrage per Jahr im Falle von Dampf- oder Gasbetrieb *P*, derjenige der disponiblen zu übertragenden Kraft *p*; in *P* und *p* seien für Verzinsung und Amortisation der Maschinen- bezw. Turbinenanlage ähnliche Ansätze in Rechnung gebracht, wie sie für die electrischen Einrichtungen zur Anwendung gelangen werden.

Bei der Leitung *h* müssen die Kosten für das Kupfer *Cu* und diejenigen für die Stützpunkte *St*, also Stangen, Träger, Isolatoren und Montage getrennt berücksichtigt werden; man bezeichne sie mit K_{cu} und K_s.

Der Einfachheit halber wird angenommen, dass auch für Wechselströme der mechanische Effect in HP. durch $\frac{E\,J}{736}$ darstellbar sei, wenn man mit *E* die Potentialdifferenz an den Klemmen der Apparate in Volts und mit *J* die maximale Stromstärke in Ampères bezeichnet.

Um die Anlagekosten berechnen zu können, muss zunächst bestimmt werden wie viel Energie pro Zeiteinheit in die verschiedenen Theile der Anlage einzuführen ist, damit an der Riemenscheibe des Wechselstrommotors die Nutzleistung $F = 1$ HP. entwickelt wird: dieselbe beträgt:

für den Motor $F_o = \frac{100}{100 - V_o}$

„ den Reductionstransformator $F_i = \frac{100}{100 - V_i} F_o$

„ die Leitung $F_h = \frac{100}{100 - V_h} F_o F_i$

„ den Transformator *f* $F_f = \frac{100}{100 - V_f} F_o F_i F_h$

„ die Primärmaschine $F_a = \frac{100}{100 - V_a} F_o F_i F_h F_f$ HP

Sind demnach *n* HP. zu übertragen, so ist die Turbine für $n\,F_a$ HP. zu berechnen.

Die electrischen Maschinen und Apparate kosten

$$n\,M = n \times 0{,}736\,[K_o + F_o K_i + F_h K_f + F_f K_a]$$

die Leitung von *L km* Länge

$$n \times 0{,}736\,F_h K_u L + \frac{L}{D} K_s = n\,L\,Cu + St\,L$$

die Turbinenanlage

$$n\,F_a K_t = n\,T.$$

K_t bedeutet die Kosten der ganzen Wasserwerkanlage für eine Nutzleistung von 1 HP., also inclusive Maschinenhaus, Transmission, Canalbauten, Wuhrungen und Schleusen.

Bezeichnet man ferner mit

$$\mu,\ \gamma,\ \sigma,\ \tau,\ \pi$$

die jährlichen Quoten für Verzinsung, Amortisation und Unterhalt der electrischen Maschinen, Kupferleitung, Stangen und Turbinenanlage, sowie die Jahresspesen pro Pferdekraft für Wartung, Oel- und Putzmaterial, Concessionsgebühren etc., so betragen die Gesammtauslagen jährlich

$$B = n\,\mu\,M + [n\,\gamma\,L\,Cu + \sigma\,L\,St] + n\,[\tau\,T + \pi\,F].$$

Wie man sieht, hängen sowol die Erstellungskosten als die Betriebsspesen bei gegebenem Nutzeffect der einzelnen Theile wesentlich von der Grösse der abzugebenden Kräfte ab; die Uebertragungsdistanz *L* geht nur in die Glieder für die Leitung ein, von denen das zweite dafür unabhängig ist von *n*. Es wird sich unten zeigen, dass der Einfluss der einzelnen Glieder bei verschiedenem Uebertragungssystem sehr stark variirt, und zwar so, dass für zunehmende Spannungen und Distanzen ein immer grösseres Gewicht auf die Stangenanlage *L St* und die Triebkraft entfällt; die Anlagen für letztere, welche in der Folge mit

$$n\,[\tau\,F_a K_t + \pi\,F_a] = n\,F_a\,p$$

bezeichnet werden, rühren weitaus zum grössten Theil von der Verzinsung und Abschreibung der Turbinenanlage her, während die Kosten für die Kraft selbst $[n\,\pi\,F_a]$ in der Regel von untergeordneter Bedeutung sind, sowie es sich um Ausnützung grosser Wasserkräfte handelt. Bei Rentabilitätsberechnungen über electrische Anlagen findet man sehr häufig ganz unrichtige Vorstellungen über die Grössenordnung dieser beiden Summanden, und zwar wird meistens das Betreffniss $\tau\,K_t$ weit unterschätzt.

Der Begriff „billige Wasserkraft" ist daher ein sehr relativer; hat man nur den Werth π oder gar den Preis der Bruttopferdekraft im Auge, so kann man allerdings von der electrischen Verwerthung von Wasserkräften reden, die beinahe gar nichts kosten; zieht man aber p in Betracht, so wird man finden, dass nur in seltenen Fällen der Preis pro effective Pferdekraft und Jahr unter 70 Fr. angesetzt werden darf; während man umgekehrt bei schwierigen Wasserbauten bis auf $p = 140-150$ Fr. kommen kann.

Es sei auch noch auf das Irrthümliche der weit verbreiteten Ansicht aufmerksam gemacht, nach welcher man bei billiger Wasserkraft die electrische Anlage dadurch billiger erstellen und betreiben kann, indem man durch Annahme eines grösseren Verlustes V_h in der Leitung den Werth des Gliedes $\gamma\,Cu$ reducirt. Wie aus den obigen Ausdrücken hervorgeht, bewirkt jedoch eine Vergrösserung von V_h eine Zunahme von F_f und namentlich von F_a; d. h. mit wachsendem Verlust in der Leitung muss die electrische Einrichtung der Primärstation und die Turbinenanlage entsprechend grösser disponirt werden; es ist dann der Fall leicht denkbar, dass die Ersparniss an Kupfer mehr als compensirt wird durch die Mehrausgaben für die Primärstation und Motorenanlage; sodass

$$\mu\,[F'_h\,K_f + F'_f\,K_a] + \sigma\,F'_a\,K_t + \pi\,F'_a \gtreqless \gamma\,L\,Cu$$

werden kann; jene Ansicht hat wieder ihren Grund in der Verkennung der Bedeutung von $\sigma\,F'_a\,K_t$ gegenüber $\pi\,F'_a$.

Da die Ausführung einer electrischen Energieübertragung nur so lange einen wirthschaftlichen Sinn hat, als die wachsenden Betriebsspesen

$$B \geqq n\,P$$

sind, also kleiner ausfallen als die Entwickelung derselben Kraft an Ort und Stelle mittelst Dampfbetrieb, so handelt es sich noch darum, bei gegebenen Werthen von K, V, P und p diejenige Uebertragungsdistanz L zu bestimmen, für welche B jenen zulässigen Grenzwerth annimmt.

Dieselbe ergibt sich aus den Beziehungen

$$n\,\gamma\,Cu\,L + \sigma\,\frac{L}{D}\,K_s = n\,P - n\,\mu\,M - n\,F_a\,p$$

so handelt sich es noch darum, bei gegebenen Werthen von $V\,K\,P$ und p diejenige Uebertragungsdistanz L zu bestimmen, für welche B den obigen Grenzwerth annimmt.

Dieselbe ergibt sich aus den Beziehungen

$$n\,P - n\,\mu\,M - n\,F_a\,p = n\,\gamma\,Cu\,L \quad + \sigma\,L\,St \text{ oder}$$

$$C = \gamma\,G\,k\,(2L) + \sigma\,\frac{L}{D}\,K_s$$

$$W = \frac{2\,a\,L}{G} = \frac{V_h\,E}{J}$$

$$J = \frac{736 \times n \times F_h}{E}$$

worin das G Kupfergewicht pro *km* einfacher Leitung, k den Kupferpreis per *kg*, D die Stangendistanz, W den electrischen Leitungswiderstand, a einen Zahlencoefficient und E die Spannungsdifferenz an den Secundärklemmen des Transformators f, bezw. am Anfang der Leitung bedeutet. Man findet:

$$L = \frac{-\frac{\sigma\,K_s}{D} + \sqrt{\left(\frac{\sigma\,K_s}{D}\right)^2 + 16\,\frac{\gamma\,a\,k\,C}{W}}}{\frac{8\,\gamma\,a\,k}{W}}\ km$$

Diese Formel wird sich am einfachsten an Hand einiger Zahlenbeispiele discutiren lassen. Zu diesem Zwecke machen wir folgende Annahmen:

I. Beispiel:

$n = 50$ HP; $E = 30\,000$ Volts; $P = 300$ Fr.; $p = 70$ Fr.

Für $V_a = V_o = 12\,\%$; $V_f = V_t = 5\,\%$; $V_h = 10\,\%$;
$K_a = K_o = 250$ Fr.; $K_f = K_t = 135$ Fr;
$K_s = 25$ Fr.; $k = 2{,}50$ Fr.; $D = 50\,m$;
$\mu = \sigma = 0{,}15$, $\gamma = 0{,}1$

ergibt sich

$$F_a = 1{,}59;\ F_a\,p = 111{,}3 \text{ Fr.}$$
$$C = n\,P - \mu\,n\,M - n\,F_a\,p = 15\,000 - 5455 - 5565 = 3980 \text{ Fr.}$$
$$L = 51\ km$$

Kupferdraht von 0,95 *mm* Durchmesser. Die Anlagekosten des electrischen Theils betragen an:

	Maschinen. Apparate. Fr.	Kupfer. Fr.	Stangen. Fr.	Total. Fr.
Total	36 360	1 580	25 000	62 940
pro 1 HP.	727.2	31.6	500	1258.5
%	57.5	2.5	40	100

II. Beispiel:

$n = 50$ HP; $E = 10000$ Volts; $P = 300$ Fr.; $p = 70$ Fr.

Werden die übrigen Werthe wie im I. Beispiel angenommen, so erhält man für

$$L = 39\ km$$

Durchmesser des Leistungsdrahtes 2,8 *mm*.

	Maschinen. Apparate. Fr.	Kupfer. Fr.	Stangen. Fr.	Total. Fr.
Total	36 360	10 680	19 500	66 540
pro 1 HP.	727.2	213.6	390	1330.80
%	54.6	16.1	27.3	100

III. Beispiel:

$n = 200$ HP; $E = 30000$ Volts;
$P = 275$ Fr.; $p = 70$ Fr.
$K_a = K_o = 210$ Fr.; $K_f = K_t = 120$ Fr.; $V_a = V_o = 10\%$

Uebrige Werthe wie für I. und II.

$F_a = 1.52$; $F_a\,p = 106.4$ Fr.
$C = 55\,000 - 18\,060 - 21\,280 = 15\,660$ Fr.
$L = 133\ km$

Drahtdurchmesser = 3,5 *mm*.

	Maschinen. Apparate. Fr.	Kupfer. Fr.	Stangen. Fr.	Total. Fr.
Total	120 400	56 925	66 500	243 825
pro 1 HP.	602.2	284.6	332.5	1219.12
%	49.4	23.4	27.2	100

IV. Beispiel:

$n = 500$ HP $E = 30000$ Volts
$P = 250$ Fr. $p = 70$ Fr.
$K_a = K_o = 170$ Fr.; $K_f = K_t = 100$ Fr.
$V_a = V_o = 8\,\%$; übrige Werthe wie für III.

Es wird dann

$F_a = 1.46$; $F_a\,p = 102.2$ Fr.
$C = 125000 - 36\,100 - 51\,100 = 37\,900$ Fr.
$L = 168\ km$

Erforderlicher Kupferdraht Durchmesser 6,2 *mm*.

	Maschinen. Apparate. Fr.	Kupfer. Fr.	Stangen. Fr.	Total. Fr.
Total.	240 600	242 000	89 000	571 500
pro 1 HP.	481.2	484	178	1143.2
%	42.0	42.4	15.6	100

Zur Vergleichung wurden auch noch die Distanzen berechnet, welche sich erreichen lassen, wenn zwischen der Primärmaschine und dem Wechselstrommotor keine Transformatoren eingeschaltet sind; das heisst für directen Wechselstrombetrieb. Die Glieder mit K_f und K_t fallen dann aus den obigen Formeln heraus und man erhält

V. Beispiel:

für $n = 50$ HP. $E = 4000$ Volts
$P = 300$ Fr. $p = 70$ Fr.
und unter der Voraussetzung, dass die übrigen Werthe gleich sind denen in I und II

$$F_a = 1{,}43 \qquad F_a p = 100{,}1$$
$$C = 15\,000 - 3115 - 5012 = 6873 \text{ Fr.}$$
$$L = 32{,}3 \; km.$$

Erforderlicher Kupferdraht 6,3 *mm.*

	Maschinen. Apparate. Fr.	Kupfer. Fr.	Stangen. Fr.	Total. Fr.
Total.	20 800	44 550	16 150	81 500
pro 1 HP.	416	891	323	1630
%	24.6	54.6	19.8	100

VI. Beispiel.
$n = 200$ $E = 4000$ Volts
$P = 275$ Fr. $p = 70$ Fr.
Uebrige Werthe wie in III.
$L = 36{,}8$ *km.*

	Maschinen. Apparate. Fr.	Kupfer. Fr.	Stangen. Fr.	Total. Fr.
Total.	68 860	226.140	18 400	313 420
pro 1 HP.	344.4	1130.7	92	1567.1
%	22.1	71.6	5.9	100

Eine analoge Rechnung für directe Uebertragung mit Gleichstrommaschinen und 4000 Volts Primärspannung würde ganz ähnliche Resultate ergeben wie für directen Wechselstrombetrieb; diese beiden Systeme können nicht mehr in Frage kommen, sobald es sich um Distanzen von mehr als 30 *km* handelt; dagegen werden sie nach wie vor mit Vortheil concurriren können, so lange nur Distanzen von weniger als 20 *km* zu überwinden sind. Es geht das am deutlichsten aus dem ersten Beispiel hervor. Lassen wir in demselben alle Annahmen unverändert mit Ausnahme derjenigen für den Preis der Triebkraft p, welcher anstatt 70 Fr., 120 Fr. betragen soll. Es wird dann:

$$C = n P - \mu n M - 50 \times 159 \times 120 = 0$$

d. h. es ist unter den vorgeschriebenen Bedingungen auch auf die kleinste Distanz eine Energieübertragung unmöglich, während nach Beispiel V in Folge der kleinern F_a und M der Werth von

$$C = 15\,000 - 3115 - 50 \times 1{,}43 \times 120 = 3305 \text{ Fr.}$$

wird; wenn man wieder 10 % Verlust in der Leitung zulässt, so darf sich die zu transmittirende Kraft immer noch in einer Entfernung von

$$L = 20 \; km$$

befinden.

Wählt man in den Beispielen I bis IV die Stangendistanz $D > 50$ *m*, so wird L namentlich für kleinere Kräfte noch erheblich zunehmen können; doch ist man auch hier aus technischen Gründen an eine obere Grenze gebunden, die unter den günstigsten Verhältnissen, d. h. auf langer gerader Strecke im freien Felde etwa bei 65—70 *m* liegen dürfte. Andererseits geht aus den Formeln hervor, dass die maximale Entfernung rasch kleiner wird für

$$P < 300 \text{ bezw. } 275 \text{ und } 250 \text{ Fr.}$$

Dieser Fall wird fast immer da eintreten, wo es nicht darauf ankommt, bei grösserm Kraftbedarf eine vollständige neue Dampfanlage mit Maschinen und Kesselhaus, Kamin etc. zu erstellen, sondern wo einfach die bestehende Anlage partiell erweitert werden müsste; ganz ähnlich verhält sich die Sache da, wo es sich darum handelt, den vorhandenen Dampfbetrieb durch electrischen zu ersetzen. Hier wird man bei bereits stark amortisirten Dampfanlagen mit Werthen von P zu rechnen haben, welche bis auf 150 Fr. heruntergehen können.

Es würde eigentlich in den Rahmen dieser Arbeit gehören, auch noch diejenigen Systeme mit einander zu vergleichen, welche angewendet werden, wenn die transmittirte Energie von der Secundärstation aus als Licht und Kraft über ein ausgedehntes Gebiet zu vertheilen ist; ich ziehe indessen vor, diese Rechnung bis zu dem Zeilpunkte zu verschieben, wo auch über das Drehstrom-Vertheilungssystem, von Dolivo-Dobrowolsky*) ausreichende Daten zur Verfügung stehen.

Doch mag jetzt schon die Schlussfolgerung gerechtfertigt erscheinen, dass in der von der Maschinenfabrik Oerlikon eingeführten Methode der Erzeugung und Verwendung hochgespannter Wechselströme ein bedeutender Fortschritt verwirklicht ist, durch welchen die bisherigen electrischen Transmissionssysteme ergänzt und der Kraftübertragung wichtige, bisher unzugängliche Arbeitsgebiete erschlossen werden.

Wettbewerb für eine reformirte Kirche auf der Bürgliterrasse in Enge bei Zürich.

I.

(Mit einer Tafel).

Die Ausstellung der zu diesem Wettbewerb eingesandten Arbeiten ist gestern, nach vierzehntägiger Dauer, geschlossen worden. Sie wurde fleissig besucht und nicht nur die zahlreichen Architekten und am Bauwesen Betheiligten, sondern auch ein weiteres Züricher Publikum, das an der Entwickelung der Stadt näheren Antheil nimmt, sah man im hochgelegenen Schulhaus der Gemeinde Enge mit der Betrachtung, Besprechung und Kritik der ausgestellten Entwürfe beschäftigt.

Mit der letzteren, so sehr einzelne Arbeiten auch dazu auffordern mögen, wollen wir, bekannter Uebung gemäss, noch zurückhalten bis das Preisgericht gesprochen hat und uns vorläufig auf die Darstellung der preisgekrönten Entwürfe beschränken, indem wir mit demjenigen von Architekt Martin beginnen, dessen beide Façaden auf beifolgender Tafel abgebildet sind. —

Schiefe Strassenbrücke nach System Monier in Wildegg.

Diese erste in der Schweiz nach Moniers System ausgeführte grössere Brücke wurde Ende letzten Jahres dem Verkehr übergeben, nachdem eine am 14. November vorgenommene Probebelastung ein gutes Ergebniss über deren Widerstandsfähigkeit geliefert hatte.

Die Brücke wurde von der Actiengesellschaft für Monier-Bauten**) für die Cementfabrik der Herren Zurlinden & Cie. in Wildegg erbaut, über deren Fabrikcanal sie führt. Sie kreuzt den Canal in schiefer Richtung, d. h. in einem Winkel von 45°; ihre Spannweite beträgt 37,22 *m*, während sich die Pfeilhöhe nur auf 3,50 *m* beläuft, so dass sich das Verhältniss der letzteren zur ersteren auf 1 : 10,6 stellt. Die Brücke hat eine Breite von 3,90 *m*; das Moniergewölbe ist am Scheitel 20 und am Widerlager 65 *cm* stark. Die Bogenfelder oder Wangen der Brücke, d. h. die Wände zwischen Bogen und Fahrbahn, sind ebenfalls nach Moniers System ausgeführt und beidseitig durch je zwei Zugstangen mit einander verbunden. Der Gewölberücken erhielt eine Ueberbetonirung zur Verstärkung der Widerlager, von welchen das rechtsseitige, der schlechten Bodenbeschaffenheit wegen, bedeutend stärker gemacht werden musste als das linksseitige. Alles Weitere ergiebt sich aus beifolgender Ansicht, den Schnitten und dem Grundriss dieser Brücke.

Nach den Vorschriften der Herren Zurlinden & Cie. sollte die Brücke eine Tragfähigkeit von 500 *kg* pro m^2 bei gleichmässiger Belastung erhalten. In der Wirklichkeit wird eine solche Beanspruchung kaum vorkommen, da die

*) Siehe über diesen Gegenstand: „Schweizerische Patentschriften" No. 1884 und 1885, Cl. 97, Mittheilungen von Dr. O. May im „Electr. Anzeiger" 1891, pag. 217.

**) Von G. A. Wayss & Co., Filialen Neustadt a./Haard und Basel.

Brücke nur mit leichtem Fuhrwerk, Holzfuhren und dgl. befahren wird.

Am 14. November letzten Jahres, Nachmittags fand, wie bereits erwähnt, die Probebelasturg statt. Es waren bei derselben anwesend die HH. Ingenieur *Mezger*, Präsident des Zürcher Ingenieur- und Architekten-Vereins, *Hartmann*, Ingenieur der N. O. B., *Schmid*, Ingenieur aus Aarau, *Walser-Gérard*, Ingenieur der Monier-Gesellschaft, ferner Herr *Zurlinden* mit einiger Technikern aus der Umgebung.

Von einen Belastung mit gleichmässig vertheilter ruhender Last wurde abgesehen, dagegen wurde die Brücke mit beweglicher Last *einseitig* und zwar jeweilen auf der rechten Hälfte, auf welcher die Fundation des Widerlagers mit Schwierigkeiten verknüpft war, vorgenommen. Die Belastung erfolgte:

1. mit drei leeren Wagen 3 . 600 *kg* = 1800 *kg*
2. mit einem ganz- und zwei halbbeladenen Wagen ohne Zugthiere, 3000 + 2 . 1500 *kg* = 6000 *kg*
3. mit zwei beladenen Wagen, neun Zugthieren und acht Mann 2 . 3000 + 9 . 600 + 8 . 75 = 12000 *kg*
4. mit vier beladenen Wagen, neun Zugthieren und zwölf Mann 4 . 3000 + 9 . 600 + 12 . 75 = 18300 *kg*

Vor und während diesen Belastungen wurden je elf über die Brücke und deren Widerlager vertheilte Fixpunkte einnivellirt und es zeigte sich, dass auch bei der stärksten einseitigen Belastung die Einsenkung oder Abweichung gegenüber der unbelasteten Brücke an keinem der Fixpunkte den Betrag von 3 *mm* überstiegen hatte.

Drei vorhandene Risse von 1, 2 und 3 *mm* an der Brücke und ein Haarriss am Widerlager wurden vor der Probe mit Lehm eingestrichen und es haben sich während und nach der Probe nicht die geringsten neuen Rissspuren gezeigt.

Zum Schluss fuhr man noch mit einem belasteten von, 4 Zugthieren gezogenen Sandwagen (3000 + 4 . 600 = 5400 *kg*) über die Brücke, und es waren die hiedurch verursachten Erschütterungen derselben mit dem Nivellirinstrument nicht genügend wahrnehmbar. —

Wird die Brückenbreite zwischen den Geländern zu 3,5 *m* und die Länge der halbseitigen Brücke zu 18,6 *m* angenommen, so würde die stärkste und ungünstigte Belastung derselben bei Menschengedränge auf bloss einer Seite 3,5 . 18,6 . 450 *kg* = 29295 *kg* ergeben, ein Fall, der jedoch bei dieser Brücke kaum in Betracht kommen kann.

Schiefe Strassenbrücke nach System Monier in Wildegg.

Spannweite $l = 37{,}22\ m$; Pfeilhöhe $h = 3{,}50\ m$; $h : l = 10{,}6$; Scheitelstärke $= 20\ cm$.

1 : 500.

Miscellanea.

Die Seitenkräfte zwischen Schiene und Rad. Schon vor 32 Jahren hat Wöhler seine Versuche über die Beanspruchung der Eisenbahnwagenachsen durchgeführt; kürzlich wies er darauf hin*), dass sich aus jenen Versuchen auch Aufschluss über die zwischen Rad und Schiene wirkenden Seitenkräfte erhalten lasse. Er kam zu dem Ergebniss, dass diese selten kleiner als die Normaldrücke zwischen Rad und Schiene seien, in einzelnen Fällen bedeutend, bis 34 % grösser. Herr Prof. Göring hat nun schon darauf aufmerksam gemacht, dass man als Mittelwerth der seitlichen Raddrücke nur 50 %, als Höchstwerth 75 % statt den obigen 100 % und 134 % erhalte, wenn man den Umstand berücksichtige, dass durch die seitliche Lage des Laufkreises gegenüber der Mittelebene des Achslagers die Biegungsmomente der Achse vergrössert, die Seitendrücke also entsprechend kleiner werden. Regierungsrath Dr. H. Zimmermann weist nun ferner nach, dass auch diese Beträge für die Seitenkräfte noch zu gross angesetzt seien und dass sie im Mittel 23 %, im Höchstfall 41 % der gleichzeitig wirkenden senkrechten Raddrücke betragen oder wenigstens so aus den Versuchen Wöhlers sich berechnen.

In erster Linie erinnert er daran, dass jene Versuche sich nicht ausschliesslich auf die freie Strecke beziehen, sondern dass jeweils 270—350 *km* ohne Zwischenablesungen durchfahren wurden. Die beobachteten Grösstwerthe der seitlichen Kräfte treten jedenfalls beim Fahren durch die Weichen und Kreuzungen der passirten Bahnhöfe auf. Aber auch hier müssen sie noch wesentlich unter dem von Prof. Göring ermittelten Werthe geblieben sein. Beim schnellen Fahren kommen nach Ermittlung Wöhlers in Folge Schwankungen der Wagen Vermehrungen der senkrechten Raddrücke um 3/8 vor und statt den zu Grunde gelegten Achsdrücken von 4 *t* müssen also solche von 5 1/2 *t* eingeführt werden, von welchen die beobachteten Seitendrücke, wie erwähnt, im Mittel 23 %, im Höchstfall 41 % ausmachen. Freilich ist hiebei vorausgesetzt, dass die grössten Seitendrücke mit den grössten Verticaldrücken gleichzeitig auftreten. Man sieht aber leicht ein, dass dies im allgemeinen immer der Fall sein wird. Starke Seitendrücke zwischen dem Aussenrad der Vorderachse des Wagens — nur an dieser wurden die grösseren Beträge beobachtet — und der Schiene beim Anlaufen an Zungen, Herzstücke, Flügelschienen haben nämlich sofort eine Verzögerung der Geschwindigkeit des betreffenden Rades zur Folge, und da der Schwerpunkt der bewegten Massen bedeutend über der Schienenhöhe liegt, ein den Raddruck vergrösserndes Moment. Grösste verticale und horizontale Kraftwirkungen sind daher nicht von einander unabhängig, sondern treten gewöhnlich gleichzeitig auf. Leider wäre es kaum möglich, ein Gesetz für diese Zusammengehörigkeit aufzustellen und erneuerte Ver-

*) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure No. 46, 1890.

suche ähnlich den Wöhler'schen würden daher kaum geeignet sein, diese Seitenkräfte mit Sicherheit und Zuverlässigkeit ermitteln zu lassen. Zweckmässiger wäre es wohl, die Formänderung der Schiene unter dem Einfluss eines rasch fahrenden Zuges, d. h. die verticalen und horizontalen Bewegungen des Schienenkopfes und womöglich auch die Verdrehungen der Schiene zu messen und hieraus rückwärts auf die beanspruchenden Kräfte zu schliessen. Die Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen soll die Herstellung entsprechender Apparate zum Zweck der Vornahme derartiger Versuche beabsichtigen.

Um vorläufig einigen Aufschluss über die seitliche Beanspruchung und namentlich über die Standfestigkeit der Schiene gegen Kippen zu erhalten, bestimmt der Verfasser die Lage der angreifenden Kraft am Schienenkopf für zwischen 20 und 50 % des Verticaldruckes betragende horizontale Seitenkräfte. Die Richtung der Resultirenden ist durch diese Verhältnisse der Componenten gegeben; die Lage des Angriffspunktes auf der Schienenoberfläche wird durch folgende Ueberlegung gefunden. Wenn Seitenpressungen auftreten, welche den Reibungswiderstand gegen seitliche Verschiebung der Lauffläche erheblich übersteigen, so muss die Berührung zwischen Rad und Schiene in der den Rand des Schienenkopfes begrenzenden Abrundung stattfinden und zwar ist der Berührungspunkt durch die Bedingung bestimmt, dass in demselben der Winkel zwischen der Kraftrichtung und der Normalen zur Oberfläche gleich dem Reibungswinkel zwischen Schiene und Rad sein muss. Die Untersuchung einer Schiene mit schmalem Fuss, der Langschwellenschiene der Reichseisenbahnen, zeigt, dass bei einer Seitenkraft von 20 % die Mittelkraft gerade durch die Mitte der Auflagerfläche, d. h. des Schienenfusses geht, welche demnach einen gleichmässigen Druck auszuhalten hat; die Schiene selbst wird entschieden nach einwärts gebogen. Erst wenn die Seitenkraft auf 40 % des senkrechten Raddruckes angewachsen ist, geht die Mittelkraft ungefähr durch den Schwerpunkt des Schienenquerschnittes und trifft den Fuss etwas ausserhalb des mittlern Drittels; der innere Schienennagel würde also einen beginnenden Zug auszuhalten haben. Bei weiterm Wachsen des Seitendruckes auf 50 % tritt nun ein die Schiene nach aussen verbiegendes Moment auf, die Mittelkraft geht aber immer noch etwa 12 *mm* innerhalb der äussern Kante des Schienenfusses durch, so dass also selbst in diesem in Wirklichkeit kaum vorkommenden ungünstigsten Fall ein Kippen der völlig unbefestigten Schiene noch nicht eintreten würde. Dieses im ersten Augenblick auffallend günstig erscheinende Ergebniss erklärt sich hauptsächlich daraus, dass beim Auftreten grosser Seitenkräfte die Berührung zwischen Schiene und Rad auf der nach einwärts gelegenen Abrundungs-Kante der erstern stattfindet. Es ist damit noch nicht ausgeschlossen, dass kleinere Seitenkräfte ungünstiger wirken, wenn der Angriffspunkt der Mittelkraft mehr nach der Mitte des Schienenkopfes hin rückt. In der That zeigt die Untersuchung, dass bei einem Reibungscoefficienten von 0,25 und einer Schienenneigung von $^1/_{20}$ — dass die Neigung der Schienen nach einwärts ebenfalls zur Verminderung des Kippmoments beiträgt, braucht kaum erwähnt zu werden —, entsprechend einem grösstmöglichen Seitendruck von 30 %, die nun in der Mitte des Schienenkopfes angreifende Mittelkraft den Schienenfuss ungefähr ebenfalls in 12 *mm* Entfernung vom Rande schneidet, also in Bezug auf das Kippen gerade so wirkt, als wie die an der Abrundung des Kopfes angreifende Mittelkraft mit 50 % Seitendruck; das den Steg nach auswärts biegende Moment dagegen wird erheblich grösser. Rückt der Angriffspunkt der Mittelkraft auf den obern Grenzpunkt der Abrundung zurück, so müsste der Seitendruck schon wieder auf 43 % ansteigen, um die nämliche Kippwirkung auszuüben, während das ausbiegende Moment sich verkleinern würde. Ungünstiger dagegen könnten ausgelaufene Spurkränze wirken, indem bei diesen der Angriffspunkt der Mittelkraft noch über die Mitte des Schienenkopfes hinaus rücken kann; doch überschreiten auch in diesem Fall die Seitenkräfte 30 % des Verticaldruckes nicht und können jedenfalls bei Schienen mit breiterm Fuss als die besprochene — die Fussbreite dieser beträgt nur 67 % ihrer Höhe — nicht gefährlich werden. — Was das innere Rad betrifft, dessen Spurkranz unter gewöhnlichen Verhältnissen gar nicht zur Berührung mit der Schiene gelangt, so kann dasselbe nur von der Reibung herrührende Seitendrücke im Betrag von etwa 20 % des senkrechten Raddruckes auf die Schiene ausüben, wozu aber schon Winddrücke zwischen 250 und 300 *kg* m^2 nothwendig würden, die bei uns nur höchst selten vorkommen können und längst vorher ein Einstellen des Betriebes nothwendig machen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung lassen die Vignolschiene bezüglich ihrer Standfestigkeit in einem recht günstigen Licht erscheinen; der Verfasser spricht sich abschliessend dahin aus, „dass zu einer ernstlichen Gefährdung der Standfestigkeit der breitfüssigen Schiene Seitendrücke von einer Grösse erforderlich sein würden, wie sie für die freie Strecke bisher weder durch Versuche noch durch rechnerische Ermittelung aus den einzelnen in Betracht kommenden Wirkungen als vorhanden nachgewiesen sind.“

Unzweifelhaft treten dagegen grosse Kantenpressungen auf, welche ein Auflagern der Schienen unmittelbar auf hölzerne Querschwellen ohne breitere eiserne Unterlagsplatten als durchaus unzweckmässig erscheinen lassen; auf einer solchen nachgiebigen Unterlage müssen dann natürlich auch die Ausbiegungen der Schienen grössere werden, wodurch die ausbiegenden Momente neuerdings wachsen. Herr Prof. Göring weist in einem Nachsatz zu Obigem auch darauf hin, dass in Wirklichkeit doch wol grössere Kippmomente vorkommen müssten, was durch den Umstand unzweifelhaft dargethan würde, dass beim Holzschwellenoberbau überall zwischen dem innern Schienenfuss und den Nagelköpfen merkliche, oft sehr beträchtliche Zwischenräume wahrgenommen würden, während dies am äussern Schienenfuss nicht der Fall sei. Namentlich wirke die Aenderung der Schienenneigung in Folge der elastischen Durchbiegung zu kurzer oder schlecht unterstopfter Schwellen im Sinn der Vergrösserung des Kippmomentes. — Dem gegenüber möchten wir nur einwenden, dass trotz der gegentheiligen Ansicht des Herrn Prof. Göring die negativen, nach aufwärts wirkenden Stützdrücke der Schwellen genügen könnten, um mit der Zeit die Nägel zu *beiden* Seiten des Schienenfusses zu lockern, dass aber das nach auswärts wirkende Drehmoment dieser abhebenden Kraft auf der äussern Seite entgegenwirkt und hier das Ausziehen der Nägel verhindert. Aus dem Umstand, des Lockerns der Nägel auf der innern Seite kann also noch nicht auf grosse Seitendrücke geschlossen werden. Der schädlichen Auswärtsbiegung der Schienen aber in Folge Durchbiegung der Schwellen kann durch richtige Länge dieser jederzeit abgeholfen werden, ja es kann geradezu der Forderung aufgestellt werden, dass die Durchbiegungscurve der Schwelle unter dem Schienenfuss eine horizontale Tangente besitze, die Schiene sich unter dem darüber rollenden Rad nur vertical aufwärts und abwärts bewege*).

Concurrenzen.

Schulhaus in Aarberg. (Bd. XVI S. 135 und 141, Bd. XVII S. 36). Dem uns soeben zukommenden Bericht der Preisrichter an die Baucommission für das Schulhaus in Aarberg entnehmen wir folgende Einzelheiten: Eingegangen waren 12 Entwürfe mit den Mottos:

1. Aare.
2. Unsere Schule.
3. Kreis (Lösungen für beide Plätze mit dem gleichen Motto).
4. Lux.
5. Kreis mit Stern.
6. Unverzagt.
7. Bernerwappen im Kreis.
8. Bürgerstolz.
9. a) Südost } von demselben Verfasser.
9. b) Rationell } von demselben Verfasser.
10. Klio.
11. Kleine Aare.
12. Aarberg.

Das Preisgericht, bestehend aus den HH. Architekten *Tièche*, *Schneider* und Baumeister *Baumann* in Bern versammelte sich am 4. Februar in Aarberg zur Beurtheilung der Entwürfe. Dasselbe bemerkt einleitend, dass nur wenige Bewerber die Bedingungen 1 und 2 des Programmes gehörig berücksichtigten, wonach die Concurrenten ihre Entwürfe auf beide Plätze auszudehnen und den Lageplan mit Kostenberechnungen und Niveauangaben ebenfalls für beide Plätze einzureichen hatten. Mit möglichster Umgehung der doch nicht so erheblichen Schwierigkeiten, welche die unebene Form beider Bauplätze mit sich bringt, wurde die nothwendige Neugestaltung der Grundstücke weder in den Lageplänen und Querschnitten in nähere Untersuchung gezogen, noch im Kostenanschlage auch nur annähernd richtig gewürdigt. Als unvollkommen in dieser Hinsicht werden die Entwürfe No. 5, 7, 8 und 10 bezeichnet, während No. 1, 2, 4, 6, 11 und 12 von diesem Vorwurf nicht ganz frei zu sprechen seien. Bei den Erwägungen über den qualitativen Werth der einzelnen Arbeiten musste diesem Punkte Rechnung getragen werden und er beeinflusste wesentlich die Rangordnung derselben.

In zweiter Linie stellte das Preisgericht als Hauptmomente für die Beurtheilung fest:

1. Die Orientirung der Schulzimmer, wobei einer einheitlichen nach Süd-Ost gerichteten Lage der Vorzug eingeräumt wurde.
2. Die richtige und genügende Anlage von Gängen, Vorplätzen und Abtritten etc. und deren reichliche Beleuchtung mit Möglichkeit wirksamer Lüftung.

Gleich nach dem zweiten Rundgang mussten verschiedene Ent-

---

* Siehe „Schweizerische Bauzeitung“, Band XVI, Nro. 5 und 6.

würfe fallen gelassen werden, die mit längst abgeklärten Fragen der Schulhausbau-Hygieine in Widerspruch standen oder andere Schwächen zeigten. Es bezieht sich dies auf die No. 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11 und 12 — und es verblieben desshalb in der engeren Wahl nur noch die No. 1, 4 und 9 a und b, d. h. die Entwürfe *Aare*, *Lux*, *Süd-Ost* und *Rationell.*

Ueber diese vier Arbeiten spricht sich das Preisgericht wie folgt aus:

Aare. Die Orientirung der Unterrichtssäle hat bereits ihre Beurtheilnng erfahren und wenn dieser Entwurf in engere Wahl gelangte, so ist dies zunächst der sorgfältigen Behandlung der Grundrisse und Façaden zu verdanken und sodann der glücklichen Vermeidung verschiedener Uebelstände, wie sie bei den Entwürfen: Unsere Sehule, Unverzagt, Kleine Aare u. s. f. anzutreffen sind. Der Vorplatz ist besser beleuchtet und lüftbar als bei den soeben genannten Projecten. Die Abortanlagen sind jedoch knapp bemessen und bedürfen der Erweiterung. Dass der Bewerber mehr grössere als kleinere Classenzimmer anlegte, kann als eigentliche Programmüberschreitung nicht wol aufzufassen sein. Die angewandte Backsteinarchitektur von gefälligem Aeussern dürfte nebenbei gesagt schwerlich in den Rahmen der in Aussicht genommenen financiellen Mittel zu bringen sein.

Süd-Ost und *Rationell.* In der Beurtheilung werden diese beiden Arbeiten, weil in der Grundrissanlage und in Anwendung desselben Façadensystems ziemliche Uebereinstimmung herrscht, zusammengefasst. Die Disposition bei Süd-Ost in nur zwei Geschossen (Erdgeschoss und I. Stock) hat in Bezug auf Hygieine und Uebersichtlichkeit vor andern Entwürfen bereits einen grossen Vorsprung, wenn auch die vermehrte Entwickelung der Façaden und die Ueberbauung einer grössern Fläche Mehrkosten nach sich ziehen. Die Unterrichtsräume beider Entwürfe sind nach S.-O. gerichtet; gänzlich unzulässig ist die Anlage eines Schulzimmers nach N.-W., welches über den Aborten disponirt ist. Nachtheilig ist die zu grosse Tiefe der Schulsäle, wie es überhaupt unzweckmässig ist, vier Reihen zweiplätziger Schulbänke nebeneinander anzubringen. Dass sich Aborte nur in einem Geschosse befinden, sollte nicht vorkommen. Die Treppe am Ende des Ganges ist zu weit vom Eingange entfernt. Diese letztern Bemerkungen beziehen sich auf beide Entwürfe; — die Preisriehter geben jedoch dem Projecte Süd-Ost den Vorzug. Die Turnhalle im Untergeschoss anzulegen, führt hier wie in einigen andern Projecten zu allerlei Inconvenienzen und es empfiehlt sich von einer derartigen Dispositon überhaupt abzusehen. Die Backsteinarchitektur im Rohbau dürfte ebenfalls einer Aenderung im Sinne der Vereinfachung unterliegen. —

Lux vereinigt in sich eine Reihe von Vorzügen, nähert sich dem Entwurfe „Südost" und nimmt durch die einfache Grundrissform den Vorrang vor den übrigen Arbeiten ein. Die Orientation der Classenzimmer ist gut und es kann nur die Frage berührt werden, ob die äussersten Zimmer gegen Ost und West nicht allzugrosse Abkühlungsflächen darbieten. Die Aborte sollten noch etwas mehr von den Unterrichtsräumen isolirt werden. Als nicht sehr glücklich sind die kleinen Anbauten im Erdgeschoss zu bezeichnen, welche die Lehrerwohnung und das Sammlungszimmer enthalten. Die Façaden sind gefällig, doch dürften die Verhältnisse des Mittelbaues nordwärts und auch das Glockenthürmchen etwas besser studirt werden. Die einfache klare Grundrissanlage reiht diesen Entwurf *vor* „Aare" und „Südost".

* * *

Nach dem Gesagten spricht das Preisgericht die Ueberzeugung aus, dass keines der in engere Wahl gezogenen Projecte tale quale zur Ausführung empfohlen werden könne. Gründe, keinen ersten Preis zu ertheilen, seien indess nicht vorhanden. Aus den vorgelegten Arbeiten gehe übrigens auch hervor, dass der Ansatz von 100000 Fr. zu niedrig bemessen sei. Diese Kosten werden noch wesentlich durch Einbeziehung der Turnhalle in den Bau selbst und durch die umständlicheren Niveauverhältnisse auf dem Bauplatze beim Bahnhofe vermehrt, abgesehen davon, dass der Erlös aus der alten Scheune nicht erheblich sein werde.

Das Resultat der Beurtheilung lautet, wie übrigens bereits bekannt, dass dem Entwurfe *„Lux" der I. Preis* mit 1000 Fr., *„Südost" der II. Preis* mit 700 Fr., *„Aare" der III. Preis* mit 500 Fr. zu ertheilen sei.

Bei den in Gegenwart der Baucommission eröffneten Couverts ergaben sich als

Verfasser von „Lux" Herr W. Fichter, Architekt in Basel.
„ „ „Südost" „ H. Salchli, Sohn, Architekt in Aarberg.
„ „ „Aare" „ O. Lutstorf, Architekt in Bern.

* * *

Nach abgeschlossenem Urtheil erhielten die Preisrichter einen Entwurf, welcher infolge Krankheit des Bewerbers nicht auf den 1. Febr. fertig werden konnte. Auf Wunsch des Präsidenten der Bau-Commission wurde diese Arbeit auch geprüft. Der bezügliche Befund des Preisgerichtes lautet:

„Die Anlage der Schulräume hat einige Analogie mit den Projecten Lux und Südost; die Beleuchtung derselben ist gut. Im Ganzen ist ein Classenzimmer zu viel, was nicht gerade zu bedauern wäre. Die gewundene Treppe müsste besser studirt werden, vielleicht besser mit zwei Podesten statt nur mit einem. Die Abtrittanlagen mit den vielen kleinen Scheidewändchen und Winkeln sind nicht gerade zweckmässig, durch Vorsprünge in der Façade kann diesem Uebelstande abgeholfen werden. Die Façaden sind etwas gewöhnlicher Natur und stiefmütterlich behandelt. Besseres Studium kann jedoch noch zu einer befriedigenden Gestaltung führen. Das Bauobject nahe an die südöstliche Marche des Vogelmätteli zu bringen, halten wir für zweckmässig, indem dasselbe von der staubigen Landstrasse entfernt wird und dadurch der Jugend der Tummelplatz leicht zugänglich ist. Der auf der Südseite übrig bleibende Streifen Landes eignet sich auch für einen Schulgarten. Durch passende Nivellirung (Anlage von Böschungen statt Stützmauern) können die Baukosten vermindert werden. Der Verfasser dieses Entwurfes ist übrigens auch der Einzige, der in klarer Weise den Unterschied zwischen den beiden Bauplätzen und deren Kostenfolgen näher auseinandergesetzt hat, und der im Bericht enthaltenen Anschauungsweise kann sich das Preisgericht vollständig anschliessen. In Berücksichtigung, dass dieser Entwurf die Vorzüge der beiden erstprämiirten Projecte vereinigt, glauben wir der Bau-Commission denselben zur Umarbeitung und Ausführung empfehlen zu sollen. Um in der Wahl des leitenden Architekten frei zu sein, ist ein einfacher Ankauf des Projectes im Betrage von 500 Fr. im Maximum angezeigt."

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

V. Sitzung vom 28. Januar 1891.

Vortrag von Herrn Prof. Dr. **G. Lunge**:

Technologisches, insbesondere Metallurgisches aus Nordamerika.

(Schluss).

Metallurgisches.

Erze und *Brennmaterial* besitzt Amerika in einer Quantität, Qualität und zum Theil so günstig gelagert wie kaum ein Land. Nehmen wir wieder Pittsburg. Diese Stadt liegt im Centrum eines 36 000 km^2 grossen Kohlenfeldes*), auf welchem gegenwärtig 13 Millionen Tonnen Kohlen jährlich zu Tage gefördert werden. Daneben ist Pittsburg aber auch der Mittelpunkt eines grossen Petroleumfeldes, welches im Jahre 1889 über 22 Millionen Fässer lieferte. Die Petroleumbrunnen gehen bis zu 1000 *m* Tiefe und einzelne Zuleitungen nach Pittsburg erreichen eine Länge von 500 *km*, wobei ungefähr alle 50 *km* eine Pumpstation nöthig wird. Die Zuleitungen haben 5—20 *cm* Durchmesser und bestehen aus gezogenen Schmiedeisenröhren, welche ohne jede Dichtung einfach mit einander verschraubt werden; trotz des hohen Drucks, unter dem die Röhren stehen, soll diese Verbindung nach jeder Richtung befriedigen. In dem Bohren von Brunnen sind die Amerikaner jedenfalls unübertroffen. Sinnreiche Vorrichtungen ermöglichen das Herausziehen abgebrochener Bohrwerkzeuge sowohl als das Anschneiden von Gewinden in beliebiger Tiefe. So wurde ein Brunnen, als er auf 600 *m* gebohrt war, verschüttet; nicht nur das Material und die Werkzeuge wurden herausgeholt, sondern es wurde sogar ein Rohr, das schief gedrückt war, theils abgeschnitten, theils gerade gerichtet, dann ein Gewinde angeschnitten und weiter gebohrt und der Brunnen functionirt ganz gut. — Die Kohle von Pittsburg ist bituminöse Kohle und so geschah es, dass man früher in Pittsburg die Sonne nie zu sehen bekam. Heute erfreut sie auch der Menschen Herz in dieser Stadt. Man hat nämlich vor kurzem ein weiteres Geschenk der Natur entdeckt: das natürliche Gas. Dieses besteht wesentlich aus Grubengas, das mit heller, aber nicht russender Flamme verbrennt; 770 m^3 dieses Gases rechnet man im Heizwerth gleich 1 *t* Kohle! der gegenwärtige Gas-

*) Die gesammten Kohlenfelder der Vereinigten Staaten von Nordamerika betragen das zwölffache der englischen und die Ausbeutung wird die englische in kurzer Zeit überholt haben.

verbrauch wird auf 5 Millionen Tonnen Kohle = 6½ Millionen Dollars gewerthet, beträgt also jedenfalls weit über 3000 Mill. m^3 Gas. Einige Brunnen befinden sich in der Stadt selbst; andere liegen bis zu 100 *km* enfernt und erfordern Zuleitungsröhren, deren Durchmesser bis 90 *cm* ansteigt; die Gesammtlänge des Leitungsnetzes beträgt 1800 *km*. Nun ist allerdings die Frage die, wie lange der Vorrath an diesem natürlichen Gase reichen wird. Eine Abnahme der Ergiebigkeit ist zwar noch nicht constatirt worden; wol aber nimmt der Consum immer mehr zu, und so hat man es doch durch die Vorsicht geboten erachtet, den Verbrauch einzuschränken, indem man die Abgabe nurmehr für ganz bestimmte Zwecke gestattet.

Die Hauptlager für *Eisenerze* finden sich, wie schon erwähnt, am Lake superior. Daselbst liegen die Erze so wenig tief, dass sie jetzt noch grösstentheils im Tagbau gefördert werden. 45 %ige Erze lässt man liegen als zu arm, da der mittlere Gehalt 62 % beträgt, im Maximum aber bis 65 % steigt. Man findet hier vollkommen reine, phosphorfreie Hämatite und Magneteisensteine, sodass man in der Stahlbereitung mit dem sauren Prozess ganz gut auskommt und daher auch diesem fast ausschliesslich begegnet. Der hohe Eisengehalt lässt es sodann erklärlich erscheinen, dass die Erze zu ihrer Verarbeitung nach Pittsburg transportirt werden können, also auf eine Entfernung von 1600 *km*, wovon 1000 zu Wasser, 600 per Eisenbahn zurückgelegt werden. Ist das Erz von Gangart begleitet, so wendet man in Amerika, sofern man es überhaupt mit einem magnetischen Eisenerz zu thun hat, öfters die electrische Aufbereitung an: das Eisenerz wird an einem magnetischen Feld vorbeigeführt und die nicht magnetische Substanz durch ein Gebläse weggeblasen. Trotzdem grossartige derartige Anlagen existiren, so ist es doch unzweifelhaft, dass das Verfahren nicht allgemein Einführung finden wird.

Die Ausbeute an Eisenerzen betrug im Jahr 1890 am Lake superior 7 200 000 *t*. Der Hauptstapelplatz ist Marquette, dessen Lagerplätze — 4 Molen von zusammen 1500 *m* Länge mit 744 Verladestellen — 70 000 *t* halten. Die Verladevorrichtungen bestehen aus grossen Trichtern, an welche sich geneigte Rinnen anschliessen. Die aus den Gruben kommenden Wagen entleeren sich in die Trichter und von diesen führen die Rinnen die Erze gleich in das untenstehende Schiff.

Kupfererze finden sich ebenfalls am Lake superior. Die bekanntesten Gruben sind die von Tamarack, Calumet und Hecla, letztere die grösste. Das Kupfer kommt daselbst chemisch fast vollkommen rein, gediegen und in Massen bis zu mehreren 100 *t* vor; der grösste Theil aber findet sich in Form von Kupferkrystallen in verschiedenem Gestein eingesprengt, 2—3 % des letztern ausmachend; aber noch ½ %iges Erz wird mit Vortheil verarbeitet. Die Gruben sind sehr tief: einzelne gehen bis 1130 *m* unter die Oberfläche; trotzdem laufen sie kalt, ein Phänomen, das bis heute seiner Erklärnng noch harrt. Die Maschinen, welche in den Gruben Verwendung finden, sind enorm. Die Calumet und Hecla Grube besitzt Maschinen von insgesammt 37 500 HP.; davon eine mit 4700 HP., 428 *t* schwer, mit einem Druck von 9,4 Atmosphären arbeitend. Die Aufbereitung geschieht in der Weise, dass das Erz zuerst in Stampfmühlen kommt und hierauf geschlemmt wird; der zurückbleibende Schlamm enthält dann etwa 30 % Kupfer. Der Schlemmsand muss natürlich gehoben werden; es dienen hiezu Sandräder, deren bis zu 16 *m* Durchmesser und 3 *m* Breite existiren; ein solches Rad fördert 136 000 m^3 Wasser und 2000 *t* Sand per Tag (24 *h*) bei einer Peripherie-Geschwindigkeit von 3 *m* per Secunde. Im Jahre 1889 haben die verschiedenen Gruben 2 000 000 *t* Erz, entsprechend 34 000 *t* gewonnenem Kupfer geliefert. Die Totalausbeute bis 1889 beträgt 507 000 *t* reines Kupfer. Die Rendite ist eine ganz ausserordentliche. Die Calumet- und Hecla-Grube, deren Director und Hauptactionär ein Schweizer ist (Prof. Agassiz in Boston, Sohn des Naturforschers Agassiz von Neuenburg), hat bei einem Actiencapital von 3 Millionen Dollars in den 20 Jahren ihres Geschäftsbetriebs 33 350 000 Dollars Dividenden bezahlt; die übrigen (neueren) Gruben noch weitere 11 300 000 Dollars.

Nickelerze finden sich zu Sudbury (Canada) in erstaunlicher Menge und mit einem Metallgehalt bis zu 30 %, sodass vor der Hand beliebig grosse Quantitäten Nickel geliefert werden können. Dieser scheint übrigens, ausser den bisher so mannigfaltigen, eine neue Verwendung finden zu sollen. Man ist gegenwärtig in Amerika damit beschäftigt, Nickelstahl herzustellen, eine Legirung, die eine Reihe vorzüglicher Eigenschaften aufweisen soll.

Aluminium wird nach dem electrolytischen Verfahren von Hill in Pittsburg erzeugt, jedoch nur in beschränkter Menge (etwa 150 *kg* täglich). Die geplante grossartige Ausdehnung dieser Industrie steht dort nur auf dem Papiere; mit der Anlage in Neuhausen kann sich diejenige in Pittsburg nicht messen.

Die Regionen der *Blei-*, *Silber-* und *Golderze* lagen zu fern ab und konnten nicht besucht werden.

Was die *Verarbeitung der Erze* betrifft, so soll hier nur von den Eisenerzen die Rede sein. Der Gesammteindruck der bezüglichen Anlagen ist auch hier ein grossartiger; grossartig in seiner Massenhaftigkeit und der Art, wie alle Handarbeit durch Maschinen ersetzt wird; verblüffend in der Leistungsfähigkeit; aber nicht originell, sofern man von Detailanordnungen absieht. Die Anlagen im Grossen sind alle so ziemlich nach einer Schablone gebaut; ja man trifft fast überall dieselben Typen von Oefen und Dampfmaschinen. Die Gesammtanordnung ähnelt ganz der englischen; während aber in England ein Hochofen täglich 80 *t* im Durchschnitt liefert, in Frankreich 120 *t* und in Deutschland ebenso viel, ausnahmsweise bei ganz guten Erzen 200 *t*, gibt es in Pittsburg Oefen, die bis 400 *t* Roheisen bei nur 84 % Cokesverbrauch geben. Anfänglich wurden auch hier nicht mehr als 80 *t* erzielt; dann steigerte sich der Ertrag bedeutend, aber ebenso sehr wuchs auch der Cokesverbrauch; schliesslich hat man das Mittel gefunden, den letztern zu reduciren und den Ertrag auf genannte Zahl zu erhöhen. Es mögen auch hier verschiedene Ursachen zusammenwirken; den Hauptfactor aber bilden die wundervollen Erze. Wenn man mit 62 %igen Erzen arbeiten kann, so sind die Bedingungen eben ganz andere, als wenn man 40 %ige Erze wie am Rhein oder 30 %ige wie in Schlesien hat. Die Rechnung erklärt den Unterschied allerdings nicht genügend, aber es ist doch wohl trotzdem im Erz selber die Erklärung das Factums zu suchen.

Aehnlich wie beim Roheisen ist es beim Bessemerprocess. Für diesen hat man ein ausserordentlich reines Roheisen; mehr als 1 % Silicium ist selten vorhanden; ebenso ist der Kohlenstoffgehalt ein geringer. Während man nun anfangs 24, dann 36 Hitzen in 24 Stunden erzielte, ist man heute bei deren 118 angekommen, d. h. eine Hitze alle 12 Minuten. Da das Silicium den Brennstoff liefert, der Gehalt daran aber gering ist, so muss man, soll das Product nicht zu theuer zu stehen kommen, möglichst rasch arbeiten, um weniger Hitze durch Ausstrahlung zu verlieren; daher also wieder die kolossale Leistung der Apparate. So macht beispielsweise ein Werk mit zwei Birnen täglich 852 *t* Stahl; jährlich 320 000 *t*. Bezüglich der Gesammtproduction ist Folgendes zu sagen:

Von 1878—1889 stieg die Roheisenproduction von 2,3 Mill. auf 8 Mill. *t*
" " " " Stahl- " " 0,731 " " 3,385 " "

Der procentuale Antheil an der Gesammt-Roheisenproduction der Erde stieg im gleichen Zeitraum von 16 Mill. auf 31,5 Mill. Tonnen.

Im Jahre 1888 war die Roheisenproduction Amerikas hinter jener Englands noch etwas zurück, 1889 war England überholt und 1890 erreichte sie 9,1 Millionen Tonnen. In der Production von schweissbarem Eisen ist Amerika noch nicht so weit, wird aber auch hierin England in wenig Jahren überholt haben. 1889 bestanden in den Ver.-Staaten 570 Hochöfen; 445 Walz- und Stahlwerke; 4914 Puddelöfen; 2733 Schweissöfen; 1510 Walzenstrassen; 88 Bessemer Converter; 14 Clapp-Griffith; 11 Robert-Bessemer; 116 Herdstahlöfen; 3378 Flussstahltigel; 23 Rennöfen. Als Leistung einzelner Werke möge angeführt werden die Leistung der Illinois Steelworks in Chicago, welche gegenwärtig 650 000 *t* Roheisen und 750 000 *t* Stahl in vier Convertern produciren; die in Ausführung begriffenen neuen Anlagen (Capital 25 Millionen Dollars) werden die Production auf 3½ Millionen *t* Roheisen und Stahl heben.

Was eine einzelne Stadt leistet, möge an Pittsburg erläutert werden; daselbst befinden sich 21 Hochöfen; 33 Puddelwerke und 27 Stahlwerke, welche 1,3 Millionen *t* Roheisen, 540 000 *t* Schweisseisen und 1,1 Millionen *t* Flusseisen (Bessemer) liefern.

Die Verarbeitung des Roheisens nach dem basischen Verfahren von Thomas und Gilchrist wird in einem einzigen amerikanischen Werk betrieben.

Bezüglich der Herdstahlöfen ist zu erwähnen, dass allerdings eine Anzahl solcher mit basischer Zustellung arbeiten; das gewöhnliche jedoch ist auch hier die saure Zustellung.

Aber auch die directe Gewinnung schmiedbaren Eisens aus den Erzen beschäftigt die Geister jenseits des Oceans und eine grosse Zahl Patente ist schon auf diesbezügliche Erfindungen genommen worden. Das einzige bestehende grössere Werk, die Carbon Iron Cie. in Pittsburg, mit einer jährlichen Production von 40 009 *t*, arbeitet nach einem Verfahren, das noch nicht die reine Rennarbeit ist. Es wird zwar in dem Flammofen aus den Erzen direct eine Luppe gewonnen; allein um Eisen (Stahl), der unter die Walze gebracht werden kann, zu bekommen, muss diese Luppe in ein Roheisenbad geworfen werden, wodurch erst ein brauchbarer Block entsteht. Ist dies nun bei den ausserordentlich reichen Erzen des Lake superior der Fall, so ist wohl kein Zweifel, dass der directen Gewinnung des schmiedbaren Eisens aus den Erzen unter wenigen günstigen Verhältnissen noch weit mehr Schwierigkeiten entgegenstehen. *H.*

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein erfahrener *Ingenieur* nach Centralamerika zur Besorgung von Aussteckungen für Minenbau und Ingenieurarbeiten. (786).

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur.
Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
20. März	Gemeinderath J. Eisenegger	Wyl, Ct. St. Gallen	Bau einer neuen Strasse Wyl-Busswil von 1430 *m*.
24. „	Gemeindeammann Fridöri	Pfäffikon, Ct. Zürich	Erstellung einer neuen Festhütte für das Sängerfest.
26. „	Bernische Baugesellschaft Pümpin & Herzog	Bern	Unterbauarbeiten für die Thunerseebahn.
29. „	Bureau des Hochbaumeisters	Aarau	I. Ausführung von Cement- u. Verputzarbeiten. II. Zimmermannsarbeiten. III. Thurmdeckerarbeit für die Restauration der Klosterkirche in Muri.
31. „	Präsident Joh. Reich	St. Peterzell, St. Gall.	Sämmtliche Arbeiten für die Höherbaute des Kirchthurmes St. Peterzell.
31. „	Gemeinderath	Langenthal, Ct. Bern	Erneuerung einer im Secundarschulgebäude befindlichen Luftheizung oder aber Erstellung einer Wasser- oder Dampfheizung.
Vor Ende März	Direction der Gotthardbahn	Luzern	Erstellung von 27 neuen Brücken für das zweite Geleise der Gotthardbahn. 20 Brücken für die Strecke Erstfeld-Amsteg-Gurtnellen, 7 Brücken für die Strecke Wassen-Naxberg-Tunnel.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Masstab 1 : 500

Masstab 1 : 500

Wettbewerb für eine reformirte Kirche auf der Bürgliterrasse in Enge bei Zürich.

II. Preis. Motto: «Hören und Sehen». — Verfasser: W. Martin, Architekt in Riesbach.

Bd XVII. Revue polytechnique № 12.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Bd XVII. ZURICH, den 21. März 1891. № 12.

Oberbau der Vitznau-Rigi-Bahn.

Bisherige Erfahrungen und Verbesserungen.

Nachdem bei Anlass des zwanzigjährigen Bestandes der Vitznau-Rigibahn in den Nr. 21 und 22 vorigen Jahres die allmälige Ausbildung der Locomotiven beschrieben worden, ist es nicht ohne Interesse, auch der Entwickelung der übrigen wichtigen Bahnbestandtheile, insbesondere des Oberbaues zu gedenken. — Die Rigibahn hat der Entwickelung der Zahnradbahnen nicht blos als Vorbild gedient; die Erbauer und Leiter derselben haben auch das originelle Werk durch unermüdliches Schaffen und tief eingreifende Verbesserungen auf eine erfreuliche Stufe der Vollkommenheit gebracht und sich dadurch ein bleibendes Denkmal geschaffen. Immerhin muss erwähnt werden, dass die Rigibahn nicht die Schablone für andere Anlagen sein kann, da sie in wirthschaftlicher Beziehung nicht durchaus mustergültig ist und nur eine individuelle Ausbildung erfahren hat. Die für den Bau der Rigibahn gemachten Studien basirten eben nicht auf langjährigen Erfahrungen; als Beispiel diente hauptsächlich nur die Mount Washington-Bahn, mit deren Bau etwa vier Jahre vor der Betriebseröffnung der Rigibahn begonnen wurde.

Fig. 1 und 2. **Früherer Oberbau der Rigibahn.**

1 : 25.

Zunächst war die Wahl der Spur — 143,5 *cm* —, obwohl hierüber vollständige Freiheit gegeben war, ein schwer wieder gut zu machender Missgriff. Wahrscheinlich wird die Rücksicht auf die durch die stehenden Locomotivkessel bedingte hohe Schwerpunktslage für die Normalspur entschieden haben. Eine schmälere Spur hätte nicht nur den Vortheil stärkerer Curvung im Längenprofil, bezw. Herabminderung des Baucapitals geboten; das Rollmaterial wäre etwas leichter geworden und hätte den Vortheil erhöhter Solidität der Locomotivachsen für sich gehabt. Schmäler gebaute Wagen gestatten den Reisenden mehr in der Nähe des Fensters zu sitzen und die Aussicht zu geniessen; ein Hauptbedürfniss bei Bergbahnen. Die neueren Bahnen haben davon Nutzen gezogen und die Spurweite fast um die Hälfte, auf 80 *cm* und in nahezu gleichem Verhältniss die Curvenradien auf 60 *m* vermindert. Ob freilich in dem Bestreben, billig zu bauen, bei Zahnradbahnen mit Schotterbettung dadurch die Grenze des bei Anwendung der Schmalspur Zulässigen nicht überschritten wurde, ob damit dem Betriebe nicht mehr geschadet als dem Baue genützt wird, mag die Zukunft lehren. Die Zahnradbahnen mit 80 *cm* Spur haben eine Kronbreite und Schwellenlänge, wie solche von 100 *cm* Spur; am Baucapital wird also wenig gespart, dagegen bietet letztere den Fahrzeugen eine festere Basis und bessere Zugänglichkeit zu den Locomotivtheilen. Die Unterhaltung des 80 *cm* Geleises wird sich eher theurer gestalten als diejenige eines solchen von etwa 100 *cm*, weil die Erschütterungen bei zu schmaler Grundlage destructiver auf den Oberbau einwirken. Ferner fordert die Rücksicht auf die Stabilität der Wagen gegen Kippen durch Winddruck besondere Einrichtungen oder geschütztere Lage gegen Windstürme. Die Locomotiven der neueren Bahnen mit 80 *cm* Spur haben 1,5 *m* festen Radstand und die Wagen sind mit zweiachsigen Drehgestellen ausgerüstet; diese Fahrzeuge würden unstreitig auch 60 *m* Curven bei Meterspur ohne Anstand passiren. Bekanntlich sind mehrere normalspurige Tramways im Betriebe, wo nicht selten Curven von 20 *m* und weniger Radius anstandslos befahren werden.

Auf der Rigibahn sind 2904 *m* oder 41,7 % gecurvt und 4054 *m* gerade, was einer Gesammtlänge von 6958 *m* entspricht. Lage und Richtung der Linie sind sehr günstig, doch war das Trace den Erhebungen und Senkungen der Bodenfläche zu dicht angeschmiegt worden. Die schroffsten Gefällsbrüche mussten in den ersten Betriebsjahren durch Streckung verbessert werden; sie erschweren dem Führer aber heute noch die Einhaltung gleichmässiger Fahrgeschwindigkeit.

Der successiven Gewichtsvermehrung der Locomotiven und Wagen zeigte sich der frühere Oberbau (Fig. 1 und 2) nicht mehr gewachsen und eine Verstärkung desselben wurde sowohl aus Rücksichten der Betriebssicherheit als im Interesse der Herabminderung der Unterhaltungskosten als erforderlich erkannt. Im Frühjahr 1886 wurde auch eine Verstärkung der Schnurtobelbrücke ausgeführt, deren Construction darin besteht, dass die Brückenspannungen durch Zwischenpfeiler, die den bisherigen Pfeilern analog construirt sind, auf die Hälfte der Lichtweite reducirt wurden.

Nachdem eine Versuchsstrecke des neuen Oberbaues von 500 *m* Länge während der Saisons 1885 und 1886 ein sehr günstiges Resultat ergeben hatte, wurde derselbe letzten Herbst bis auf Staffelhöhe durchgeführt. Umzubauen bleiben nur noch 300 *m* auf Station Vitznau, sowie das zweite Geleise für die thalwärts fahrenden Züge von Freibergen bis Kaltbad.

Die nähere Anordnung des neuen Oberbaues ist aus den Fig. 3—8 zu ersehen. Die Schienen und deren Befestigungsmittel wurden verstärkt, die hölzernen Schwellen gegen eiserne ausgewechselt, die Zahnstangenstösse verstärkt und Sicherheitsvorkehrungen gegen das Abwärtswandern des Gestänges vermehrt und in soliderer Construction ausgeführt.

Die Nachtheile des früher zu schwach gewählten Schienenprofils von nur 83 *mm* Höhe, 60 *mm* Fussbreite und 14 *kg* Gewicht das Meter traten mit der allmäligen Vermehrung des Zugsgewichtes immer deutlicher hervor. Die vertical wirkenden Kräfte drückten nach und nach den Schienenfuss in die eichenen Schwellen und die abwechselnden nicht unwesentlichen Durchbiegungen der Schienen verursachten ein öfteres Lüften der Schienennägel und häufige Lockerung der Laschenschrauben; auch wurde dadurch das Wandern des Gestänges begünstigt. Zur Verhütung grösserer Abstände zwischen Oberkante Schiene und Mitte Zahnstangenzähne mussten fast durchgehends unter die Schienenfüsse Blecheinlagen eingeschoben werden. Die leichte Nachgiebigkeit der Schienen in verticalem Sinn äusserte sich am nachtheiligsten durch zu tiefen Zahneingriff, wobei nebst einem unruhigen Gang der Fahrzeuge eine abnormale Belastung der Zahnradachsen die Folge war. — Die sehr geringe Abnutzung der Schienen lässt sich durch Zahlen nicht genau ausdrücken; es kann nur eine leichte Quetschung der oberen Kopffläche constatirt werden.

Die alten *Schienen* haben doppelte, die neuen dreifache Zahnstangenlänge. Das neue Geleise ist mit festen Schienenstössen verlegt, woselbst der Längenschub der Schiene durch

Einklinkung und Stift aufgehoben wird. Bei den Zwischenschwellen findet die Heftung blos durch Klemmplatten und Schrauben statt. Ueberhöhungen sowie Geleiserweiterungen in den Curven sind nirgends vorhanden, auch liegt in denselben die Zahnstange gleichweit von den beiden Schienensträngen.

Die *Querschwellen* sind 2,30 *m* lang, haben eine Basis von 230 *mm* und eine Höhe von 60 *mm*. Die Mitte derselben besitzt eine Mittelrippe von 13 *mm* Stärke. Der frühere Schwellenabstand von 750 *mm* ist beibehalten worden. Der durch die höhere Schiene entstandene Abstand von dieser und den Stangenzähnen wurde durch entsprechende Knickung der Schwellen aufgehoben.

genau eingepasste Flacheisen befestigt. Ferner wurde bei Anlass des Umbaues jedes Zahnstangenstück gereinigt und einer gründlichen Untersuchung unterworfen und fehlerhafte Stücke durch neue flusseiserne mit 15 *mm* starkem Steg ersetzt. Sämmtliche Zähne wurden durch Hämmern auf Lockerung erprobt, die losen Zähne wieder vernietet und die an den Endzähnen vorhandenen Brauen abgemeisselt. Im Durchschnitt war je der zehnte Zahn oder 10% aller Zähne lose. Am häufigsten waren die Endzähne gelockert. Das Loswerden scheint nicht blos die Folge der Einwirkung des Zahnrades zu sein, sondern es ist in höherem Masse der Grund in ungenauer Einsetzung der Zähne und dem durch die Herstellungsweise entstandenen gespannten Zustand der

Fig. 3. **Neuer Oberbau der Vitznau-Rigi-Bahn.**
Längsschnitt.
1 : 25.

Die *Langschwellen* wurden am neuen Oberbau als durchaus überflüssig erachtet und desshalb entfernt; sie mögen ursprünglich bis zur Consolidirung der Dämme nützlich gewesen sein, bei der gegenwärtigen unverrückbaren Geleislage aber würden sie wegen der Erschwerung der Schwellen-Unterstopfung nur von Nachtheil sein.

Die *Zahnstange* hat von jeher von sämmtlichen Bestandtheilen der Bahnanlage am wenigsten Mängel aufgewiesen und sich überhaupt zur besten Zufriedenheit verhalten. Verbesserungsbedürftig zeigte sich nur die geringe Continuität derselben, welchem Uebelstand aber in einfacher und wirksamer Weise abgeholfen worden ist. Die ursprüngliche

Fig. 4. **Neuer Oberbau der Vitznau-Rigi-Bahn.**
Querschnitt.

1 : 25.

Verlaschung, nur aus einem unter die [-Eisenschenkel gelegten Flacheisen bestehend, stand in keinem Verhältniss zu dem kräftigen Zahnstangenbalken. Infolge der nur einschnittigen Anspruchnahme der Laschenschrauben konnten sich diese schief einstellen und damit den gleichmässigen Abstand der Endzähne beeinträchtigen; es sind demzufolge Zahnabstände bis zu 106 *mm* vorgekommen. Seit Einführung der Doppellaschung ist das Verhalten der Zahnstangenstösse ein bedeutend besseres und das Befahren derselben viel sanfter. Bei der Legung der eisernen Schwellen sind die Zahnstangenstösse schwebend verlegt worden; unter die Schenkel derselben wurden Winkeleisen, die sich gegen die unteren Schwellen stützen, und über den Schenkeln in diese

Zahnstange zu suchen. Uebrigens kann nicht constatirt werden, dass die relativ doch nur schwach auftretenden Zahnlockerungen die Betriebssicherheit gefährden, was der zwanzigjährige Betrieb der Bahn beweist.

Die Rigibahn hat bis jetzt etwa 55 defecte Zahnstangen ausgewechselt und zwar infolge von Beschädigungen durch Steinschläge oder Holzreisten und gespaltener Schenkel über den Löchern der Laschenschrauben, sowie von stärkern Rissen in den Stangenstegen. Der obere Schenkel der Zahnstange wirkt bei Steinschlägen als wirksamer Schutz der Zähne und des Steges, indem diese in den weitaus meisten Fällen unversehrt und ungeschwächt bleiben; zerschlagene Schenkel beeinflussen die Festigkeit der Zahnstange nicht. Allfällig zwischen den Zähnen liegende Steine, gleichviel welchen Härtegrades, werden vom Zahnrad mit Leichtigkeit durchgedrückt. Auch gewährt diese Zahnstange erfahrungsgemäss dem Zahnrad auch bei allfälliger Hebung der Zahnradachse stets wieder sichern Eingriff, namentlich seitdem die Köpfe der Radzähne halbkreisförmig geformt worden sind.

Im Jahre 1886 wurden mit ganzen und defecten Zahnstangenstücken Proben auf Festigkeit der Endzähne gegen Herausreissen vorgenommen. Die defecten Stücke hatten Risse in beiden Stegen der [-Eisen, die sich von Mitte Zahn bis an das Ende des Stangenstückes erstreckten. Der Abstand von Mitte Zahn bis Ende [-Eisen betrug jeweilen 55 *mm*. Ein Aufklaffen der Stegrisse trat bei diesen Proben bei 17—28,5 *t* ein, während bei gleich appretirten ganzen Probestücken ein Defect der Zahnstange bei 43 *t* sich zeigte. Bei diesen Proben wurde stets der Zahn auf nahezu die ganze Breite mittelst eines sorgfältig auf denselben passenden Bügels gefasst. In Wirklichkeit ist die Zahnstange wegen der Verlaschung und des nur momentan einwirkenden Zahndruckes widerstandsfähiger. Anderseits kann die Angriffsweise im Betriebe namentlich in Curven ungünstiger auftreten, was geschieht, wenn der Zahn des Rades denjenigen der Zahnstange nur an einem Ende berührt. Hiebei äussert sich der Druck fast ausschliesslich auf nur einen Zapfen des Zahnes, bezw. auf nur einen Steg der Zahnstange.

Die Zahnstangen der Rigibahn bestehen aus gewöhnlichem Schweisseisen, welches Material unter so schädlichen

Arbeitsmanipulationen, wie sie die Zahnstange bei der Herstellung erleidet, zu stark beeinflusst wird und desshalb nur gutes zähen Flusseisen verwendet werden sollte. Die Stegrisse an den Rigizahnstangen sind muthmasslich schon bei der Fabrication derselben entstanden. Es geht dies besonders auch daraus hervor, dass die von dem einen Lieferanten (Creusot) bezogenen Zahnstangen keine Spur irgend welcher Risse zeigen, während dieselben bei den Zahnstangen der andern Bezugsquelle häufig sind. Im Betriebe konnte keine Erweiterung der Risse wahrgenommen werden und sie scheinen desshalb, wenn nicht auf längere Strecken vorhanden, nicht von grosser Bedeutung zu sein. Uebrigens sind zur Sicherheit alle Zahnstangen mit irgendwie erheblichen Stegrissen ausgewechselt worden. Die neuen Zahnstangen sind zum Zwecke der Verhütung von Stegrissen mit 15 *mm* starken Stegen gewalzt worden. Zur Vermeidung von Zahnlockerungen würden sie wenig beitragen, weil bei stärkern Stegen die Zapfenlöcher stets etwas conisch werden, wodurch sie beim Vernieten der Zahnzapfen weniger gut ausgefüllt werden, wie Versuche ergeben haben. Stegrisse können jedoch bei guter Qualität Flusseisen und sorgfältiger Einsetzung der Zähne auch bei schwächern Stegen leicht vermieden werden. Die Zahnstangen sind theils aus dem Eisenwerk Creusot und theils aus der Hauptwerkstätte der Centralbahn zum Preise von 35 Fr. das Meter bezogen worden. Heute werden Zahnstangen von besserm Material und von gleichem Gewichte unter der Hälfte obigen Preises verfertigt.

Seit Eröffnung des Betriebes sind 66936 Züge über die Zahnstangen hingerollt, welche die Zähne so gut wie unversehrt gelassen haben. Selbst bei auf der grössten Steigung liegenden Zähnen ist nur eine von Auge kaum bemerkbare concave Höhlung in der Zahnlänge und eine leichte convexe Form in der Zahnhöhe wahrnehmbar. Diese Thatsache liefert den besten Beweis für die richtige und unschädliche Zahnabwickelung und die glücklich gewählte Zahnstangenconstruction.

Nach den bis jetzt vorgenommenen Zahnstangenproben in der eidg. Festigkeitsanstalt könnte ohne Beeinträchtigung der Solidität der Zahnstange das häufiger benutzte schwächere Zahnprofil von 32 *mm* Höhe, 46 *mm* unterer und 29 *mm* oberer Breite für alle Fälle angewendet werden. Ein schwächeres Zahnprofil würde grössere Höhe der Radzähne und dementsprechend geringere Breite der Rad- und Stangenzähne ermöglichen. Die Reduction der letztern schliesst eine Verstärkung in sich; die Zahnstange würde leichter, der [-Eisensteg infolge der kleinern Zahnzapfen verstärkt, die Widerstandsfähigkeit des Steges gegen Herausreissen der Endzähne erhöht und der verticale Spielraum der Radzähne vergrössert.

Die Erfahrungen der Rigibahn bei *Winterbetrieb* lauten nicht sehr günstig. Während beispielsweise die Rorschach-Heiden-Bahn mit ihrer erhöhten Zahnstange zu jeder Winterszeit den Betrieb unbeanstandet bewältigt, beeinträchtigen am Rigi die tiefer liegenden Zahnstangen und Transmissionsräder bei Schneelage den ruhigen Gang der Fahrzeuge und erhöhen die Anspruchnahme der Zahnradachsen in beunruhigender Weise, wesshalb beschneiter Oberbau stets nur nach sorgfältiger Reinigung befahren wird.

Mit der Legung des eisernen Oberbaues sind gleichzeitig die *Mauersätze*, und zwar hauptsächlich in den Einschnitten, vermehrt und verstärkt worden. Die Construction derselben ist von den Mängeln, mit welchen die alten behaftet waren, frei. Als solche sind zu bezeichnen die zu schwachen Dimensionen, die directe Lagerung des Bahngestänges auf die Mauersätze, wodurch die Ausrichtung des Geleises erschwert und das Befahren derselben hart wurde; auch ist der an den [-Eisenschenkeln angenietete Anschlagwinkel am Steinsatz zuweilen abgescheert worden. Gegenwärtig sind die gemauerten Steinsätze sämmtlich durch den solideren Beton ersetzt worden. Die obere Schicht, die unmittelbar den Erschütterungen des Zahndruckes ausgesetzt ist, wurde desshalb aus reinerem widerstandsfähigerem Beton erstellt als der untere Theil und ist die obere Fläche des Betonsatzes mit solidem Cementverputz abgedeckt. Das Gestänge liegt nicht direct auf demselben, sondern auf einer auf diesen gelagerten Schotterschicht von wenigstens 6 *cm* Höhe. Die Schwellen stützen sich gegen je zwei in den Betonguss versenkte Schienenstücke. Zum Schutze gegen das Eindrücken des an den Betonsatz anliegenden Schwellenschenkels ist die Schwelle mit einer Hartholzeinlage ausgefüttert.

Fig. 5, 6 und 7. **Neuer Oberbau der Vitznau-Rigi-Bahn. Verlaschung der Zahnstange.**

1 : 10.

Nebst anderen bedeutenden Verbesserungen an Sicherungs- und Consolidirungsarbeiten am Unterbau ist noch zu erwähnen die Umwandelung der offenen, quer über die Bahn zwischen den Schwellen durchsickernden Wasserrinnen in Cementröhrendohlen von 30 *cm* Lichtweite, wodurch die Lagerung des Oberbaues infolge des raschen und unschädlichen Wasserabflusses ganz bedeutend verbessert wurde.

Fig. 8. **Neuer Oberbau der Vitznau-Rigi-Bahn.**

Schienenbefestigung.

1 : 2.

Mit dem anfänglich abgeschrankt gewesenen Perron der Station Vitznau wurden so üble Erfahrungen gemacht, dass die Schranken nach den ersten Betriebsjahren entfernt wurden; sie leisteten bei grossem Zudrang der Rücksichtslosigkeit der Reisenden nur Vorschub und die Rigibahn hat die Erfahrung gemacht, dass es besser ist, unnöthigen Zwang und die Abschrankung des Publikums durchaus zu vermeiden, wenn dies nicht von Rücksichten der Betriebssicherheit unabweislich verlangt wird. An Tagen lebhaften Touristenverkehrs, welche der Betriebsleitung stets mehr

oder weniger vorher bekannt sind, steht eine genügende Anzahl Züge in Bereitschaft, die Reisenden aufzunehmen. Die Züge, deren Bremsen ein Anhalten auf den Centimeter ermöglichen, fahren langsam und mit grosser Vorsicht heran, und es ist dabei während der langjährigen Betriebszeit kein einziger Unfall passirt. Immerhin ist zu empfehlen, thunlichst breite und lange Perron zu erstellen, damit den Reisenden möglichst freie Circulation geboten wird.

Die Beseitigung der stehenden Locomotivkessel zog gleichzeitig einen Umbau der grossen Personenwagen nach sich, da der Gepäckraum in diese Wagen verlegt werden musste. Um die Kasten derselben nicht vergrössern zu müssen, wurden je zwei Bänke gegen einander gestellt, wodurch nebst Gewinnung des Gepäckraumes die Sitzplätze von 54 auf 60 erhöht werden konnten.

Zum Schlusse glaube ich bemerken zu müssen, dass die vier vornehmsten Bedingungen, die bei einer Zahnradbahn möglichste Betriebssicherheit gewähren: sicherer Zahneingriff nebst solider Zahnstange, zuverlässige Bremsen, geringe Fahrgeschwindigkeit und tüchtige Betriebsleitung bei der Rigibahn sich in erfreulicher Weise vereinigen.

E. Strub.

No. 5. Modell der einen Gruppe i. M. v. 1 : 10. Motto: Sinfonie.
No. 6. Modell der einen Gruppe i. M. v. 1 : 10. Motto: Parsival.
No. 7. Modell i. M. v. 1 : 10 der einen, kleine Modellskizze der andern Gruppe. Motto: Turicum.
No. 8. Modell der einen Gruppe i. M. v. 1 : 5. Zeichen: Drei verschlungene Kreise.
No. 9. Modell der einen Gruppe i. M. v. 1 : 10. Motto: Faust.
No. 10. Modell der einen Gruppe i. M. v. 1 : 5. Kennzeichen: Palette.
No. 11. Modell der einen Gruppe i. M. v. 1 : 10. Motto: Im Reiche der Musen.
No. 12. Modell der einen Gruppe i. M. v. 1 : 5. Motto: Hoffnung.
Nr. 13. Modell der einen Gruppe i. M. v. 1 : 10. Motto: Amore e Libertà.
No. 14. Modell der einen Gruppe i. M. v. 1 : 10. Motto: Ausdauer.

Die allgemeine Uebersicht ergab, dass einem grossen Theil der Entwürfe das conventielle Motiv einer Mittelfigur mit zwei symmetrischen sitzenden Seitenfiguren zu Grunde lag. Dieses Motiv ist in Zürich an einigen öffentlichen Gebäuden schon zur Genüge vertreten und es scheint dem Preisgericht eine neue doppelte Wiederholung desselben am Theater nicht wünschenswerth.

Die sorgfältige saubere Ausarbeitung der einzelnen Figuren bei mehreren der Entwürfe, wie sie besonders die Projecte No. 1 und No. 7 aufweisen, oder die Actstudium verrathende Modellirung wie beim Entwurf No. 10, können für den Mangel einer originellen Auffassung nicht entschädigen. — Die Gruppe No. 6 mit drei stehenden Figuren bildet eine zu steife Masse von lebloser Silhouette. — Entwurf No. 2 zeigt den Versuch aus der conventionellen Auffassung heraus zu kommen durch einseitigen nur zur Façaden-Mitte symmetrischen Aufbau der Gruppen. Die formale Durchbildung des an sich beachtenswerthen Gedankens konnte indessen nicht als eine genügende bezeichnet werden.

Nach erfolgter Einzelbeurtheilung der verschiedenen Modelle blieben schliesslich nur noch drei derselben in engerer Wahl. Es waren die Entwürfe No. 3, 9 und 11.

Bei Entwurf No. 3 ist das conventionelle Motiv durch freiere Behandlung der einzelnen Figuren und den nicht symmetrischen Aufbau der Gruppe annehmbarer gemacht. Im Verhältnisse zu der in Umriss und Bewegung fein empfundenen Mittelfigur erscheinen die Seitenfiguren zu gross. Die Ansicht über Eck wirkt von der rechten Seite unbefriedigend.

Entwurf No. 9. Diese äusserst lebendige und sehr geschickt

Wettbewerb für eine reformirte Kirche auf der Bürgliterrasse in Enge bei Zürich.

II. Preis. Motto: „Hören und Sehen". Verfasser: W. Martin, Architekt in Riesbach.

1 : 500

Haupt-Grundriss.

1:500

Grundriss der Emporen.

Bericht des Preisgerichtes
über
die Concurrenzentwürfe für die plastischen Gruppen auf den Risaliten der Hauptfaçade des neuen Stadttheaters zu Zürich.

Die unterzeichneten Mitglieder des Preisgerichtes versammelten sich Montag den 9. Februar, Vormittags auf dem Helmhaus zur Beurtheilung der daselbst aufgestellten Entwürfe, welche der Reihe nach folgende Kennzeichen tragen:

No. 1. Modelle der beiden Gruppen i. M. v. 1 : 10. Motto: Ernst ist das Leben, heiter die Kunst.
No. 2. Modelle der beiden Gruppen i. M. v. 1 : 10. Motto: Amor und Odium.
No. 3. Modell der einen Gruppe. Motto: Den Bau zu ehren, wer will mir's wehren.
No. 4. Modelle der beiden Gruppen i. M. v. 1 : 10. Motto: Liebe und Hass.

modellirte Gruppe ist klar und deutlich im Aufbau und decorativ sehr wirksam, wenn auch die Anbringung der Figur auf dem Adler etwas fragwürdig erscheint. Die reizvolle freie Behandlung des Ganzen liesse sich indessen in der Ausführung nur in Metallguss durchführen. Der Ausführung in Savonièrestein ist zu wenig Rechnung getragen, es sind viele weit freitragende Theile da, welche den Einflüssen unseres Klimas kaum lange Stand halten würden.

Der gleiche Vorwurf lässt sich auch dem Entwurf No. 11 machen, welcher infolge seiner originellen Auffassung und geschickten Modellirung in Concurrenz mit No. 9 trat. Die Composition ist zwar weniger klar als bei No. 9, doch wird das Verworrene, was dem kleinen Modell in einzelnen Partien noch anhaftet, sich bei der Modellirung in grösserem Masstab leicht beseitigen lassen. Die Mittelfigur ist zu sehr zurückgebogen. Die Architektur, welche als Extrasockel unter der Gruppe angebracht ist, erscheint überflüssig.

Es kann keiner der drei in engerer Wahl gebliebenen Entwürfe, als in allen Theilen befriedigend, ohne Weiteres für die Ausführung empfohlen werden.

Die Jury beschloss:

Die ihr zur Prämiirung der zwei bis drei relativ besten Entwürfe zur Verfügung gestellten 1500 Fr. in zwei erste Preise von je 600 Fr. und einen zweiten Preis von 300 Fr. zu zerlegen und *die beiden ersten Preise den auf gleicher Linie stehenden Projecten No. 9 und No. 11, den zweiten Preis dem Project No. 3 zuzusprechen.*

Die Eröffnung der Namenscouverts seitens der anwesenden Mitglieder des Verwaltungsrathes ergab als Autoren der prämiirten Projecte:

No. 9. Motto: „Faust“ I. Preis (600 Fr.):
Herrn Ludwig Dürnbauer in Wien

No. 11. Motto: „Im Reiche der Musen“ I. Preis (600 Fr.):
Herrn Franz Vogl in Wien.

No. 3. Motto: „Den Bau zu ehren, wer will mir's wehren“, II. Preis: (300 Fr.) Herr Prof. König in Wien.

Zürich, im Febr. 1891. sig. F. Bluntschli. sig. A. Geiser.
„ A. Böcklin. „ G. Gull.
„ R. Dorer. „ H. Helmer.

Wettbewerb für eine reformirte Kirche auf der Bürgliterrasse in Enge bei Zürich.

II.

Der in unserer letzten Nummer veröffentlichten Tafel mit den beiden Façaden lassen wir heute Darstellungen des Lageplanes und der beiden Grundrisse (vide S. 74) des mit dem II. Preise ausgezeichneten Entwurfes unseres Collegen Arch. Martin folgen. Wie aus dem Lageplan ersehen werden kann, stellt Arch. Martin die Längsachse der Kirche parallel zur Seestrasse und dem See, so dass die rechts auf letzter Tafel dargestellte Façade dem See zugewendet ist. Es ist dies eine Anordnung, welche sich dem vorhandenen Platz besser anpasst und in Folge dessen auch noch von einer Reihe anderer Bewerber bevorzugt worden ist, abgesehen davon, dass bei dem vorliegenden Entwurfe auch noch andere Gründe für diese Stellung der Kirche sprechen.

1:3000

Miscellanea.

Internationale Kunst-Ausstellung in Berlin. Der Brief, den der Präsident der „Société centrale des architectes français“ Herr *Charles Garnier* an den Vorsitzenden der „Vereinigung Berliner Architekten“ Herrn *von der Hude* gerichtet hat und worin die Nichtbetheiligung der französischen Architekten begründet wird, lautet nach der deutschen Bauzeitung folgendermassen:

Monsieur et honoré confrère,

Vous avez dû recevoir la lettre que je vous ai adressée en réponse à votre communication et vous avez vu que notre Société devait se tenir dans une grande réserve: Mais depuis ce moment il s'est produit une sorte de crise qui va rendre bien difficile la participation des artistes à votre exposition. — Vous le savez, je n'ai pas à juger les motifs qui font agir les uns ou les autres, ni à me prononcer sur l'opportunité du voyage de l'impératrice Frédéric — je constate seulement qu'en ce moment l'entente est difficile et que l'ère des difficultés n'est pas encore terminée.

En tout cas et en restant dans la question artistique, la seule qui puisse être traitée entre confrères, je déplore que les forces vives des deux grandes nations ne puissent encore se rapporter sur les manifestations fécondes de l'art ou de la science, et je veux espérer, qu'un jour viendra bientôt, où, les différences politiques étant résolues, nous pourrons tous marcher ensemble, reconnaître les mérites de chacun et profiter les uns comme les autres des efforts faits dans la voie du progrès et de la paix artistique.

Quoi qu'il en soit, monsieur et honoré confrère, nous n'ignorons pas ici la valeur des architectes d'outre Rhin et, quelques soient les souvenirs et les violences qui nous séparent, nous n'en estimons pas moins leurs travaux et leur amour de l'art.

Ce sont les seules paroles d'apaisement et d'espérance, que je puisse vous adresser voulant rester avec vous en seules relations confraternelles et gardant en moi-même la religion de l'amour de la patrie, que nous ne saurions oublier.

Et maintenant, monsieur et honoré confrère, laissant de côté ces douloureuses pensées, je viens à vous qui êtes un artiste de grand talent vous remercier d'avoir pensé à moi dans cette occasion dont le résultat n'est pas celui qu'on aurait pu espérer.

Croyez à un sentiment d'estime confraternelle.

Paris, le 27 Fév. 91. Charles Garnier.

Einheitliche Gestaltung des Oberbaues der schweizerischen Normalbahnen. Wie wir in der „Zeitung des Vereins *deutscher* Eisenbahn-Verwaltungen“ lesen — die „*Schweizerische* Bauzeitung“ wurde mit der Mittheilung des bezüglichen Actenstückes nicht beehrt — hat das schweizerische Eisenbahndepartement an die Präsidialverwaltung des schweizerischen Eisenbahnverbandes folgendes Schreiben gerichtet:

„Das im Eisenbahnwesen mehr und mehr sich kundgebende Bestreben, im Interesse der Verkehrserleichterung und Betriebssicherheit in möglichst vielen Zweigen zu einheitlichen Normen zu gelangen, hat im internationalen wie im internen Verkehr schon zu nennenswerthen Resultaten geführt, wie die internationalen Vereinbarungen über technische Einheit, Zollverschluss der Güterwagen, Frachtverkehr, die Schweizer Normalien über Güterwagen, Kuppelungen und Zughaken, Wagenachsen, Radreifen, Buffer u. s. w.

Dagegen zeigt sich im Oberbau der schweizerischen Normalbahnen immer noch eine auffallende Verschiedenartigkeit in den zur Anwendung kommenden Typen und zwar nicht nur bei den älteren, successive verschwindenden Constructionen, sondern auch bei den in letzter Zeit auf mehreren Bahnen neu eingeführten Oberbaunormen, betreffend Schienen, Schwellen u. s. w. Es ist dies ein mit vielen Inconvenienzen und Nachtheilen verbundener Uebelstand, auf dessen Beseitigung ernstlich Bedacht genommen werden sollte. — So sehr wir im Hinblick auf die Einführung schwerer Locomotiven und die Erhöhung der Zuggeschwindigkeiten die Verwendung stärkerer Oberbaumaterialien begrüssen, müssen wir doch wünschen, dass die einzelnen Bahnverwaltungen hierbei nicht einseitig vorgehen möchten, sondern dass eine Verständigung sämmtlicher Verwaltungen über einheitliche Formen und Dimensionen stattfinde. Indem wir Ihnen obige Frage unterbreiten, laden wir Sie ein, dieselbe ihrem Verbande zur baldigen Behandlung vorzulegen und sehen Ihrer Mittheilung über das Resultat der daherigen Berathungen und die gefassten Beschlüsse entgegen.“

Die Entwickelung der technischen Wissenschaften. In einem lesenswerthen Aufsatz des Centralblattes der Bauverwaltung weist Landesbauinspector Egon Zöller darauf hin, wie die neueste Entwickelung der technischen Wissenschaften, vornehmlich der engen Wechselwirkung zwischen den ausübenden Technikern und den technischen Hochschulen zu verdanken sei. Dem ersteren steht das weite Feld der Beobachtung offen; er ist in der Lage, zu erfahren, inwiefern die Lehren der Wissenschaft mit der Wirklichkeit übereinstimmen und auf welchem Gebiete Lücken vorhanden sind. Solche Erfahrungen haben schon für den Einzelnen Werth, aber derselbe wird noch bedeutend erhöht, wenn durch

die Veröffentlichung der gemachten Beobachtungen, durch die Sammlung, Sichtung und Prüfung derselben in unseren technischen Hochschulen die Wissenschaft ergänzt und bereichert wird. Dem ausübenden Techniker liegt daher *die Pflicht ob* — und diesen Ausspruch können wir allen unseren in der Praxis stehenden Lesern nicht tief genug zu Gemüthe führen — *seine Leistungen*, die von ihm ausgeführten Bauten, Maschinen u. s. w. *zu veröffentlichen*, falls und soweit denselben eine besondere Eigenthümlichkeit zukommt. Die Kenntniss solcher Ausführungen, seien es Eisenbahnen oder Canäle, Wohnhäuser oder Kirchen hat nicht nur ein wissenschaftliches, sondern auch ein culturgeschichtliches Interesse. Indem die wissenschaftliche Technik diese Bauausführungen sammelt und zusammenstellt, macht sie die darin niedergelegte Arbeit allen Technikern zugänglich und gewährt denselben einen reichen Schatz practischer Vorbilder.

Eine Verbesserung des Holzpflasters wurde von Ingenieur Mallet in Paris dadurch zu erreichen gesucht, dass die Holzklötze senkrecht zur Faserrichtung einem starken Druck ausgesetzt wurden. Dies hatte zur Folge, dass die Jahrringe zusammengepresst wurden, mehr derselben auf die Quadrateinheit der Strassenoberfläche kamen und das Holz in Folge dieser Dichtung sich gegen Abnutzung widerstandsfähiger erwies. Chef-Ingenieur v. Tavernier, welcher die Strassen und Promenaden von Paris unter sich hat, äussert sich über den Erfolg dieses Verfahrens dahin, dass die beabsichtigten Resultate, geringere Abnutzung an der Oberfläche und geringere Dehnung quer zur Strassenaxe zwar erreicht worden seien, die für die Zusammenpressung aufgewendeten Kosten aber nicht im Verhältniss stünden zu den Vortheilen der Mallet'schen Klötze; man wäre daher in Paris von der weitern Verwendung derselben wieder abgekommen, was um so eher geschehen konnte, als sich natürliches mit Creosot getränktes Holz als vollkommen genügend erwiesen habe, falls nur die Vorsicht gebraucht werde, dass nicht Klötze von verschiedenen Holzarten gleichzeitig zur Verwendung gelangten, sondern eine Strasse z. B. ausschliesslich mit einer Holzart gepflastert wurde.

Gegentheils ist man in London von diesem Verfahren des Tränkens in Creosot und des Verlegens mit etwa 1 *cm* breiten mit Asphalt ausgefüllten Fugen abgekommen, indem man die ungetränkten aber senkrecht zu den Längsfasern stark zusammengepressten Klötze ohne merkliche Fugen verlegt. Während früher meist das Holz der schwedischen Föhre, welche ihres langsamen Wachsthums wegen sehr dicht gelagerte Jahrringe besitzt, verwendet wurde, sind in neuerer Zeit ausgedehnte Versuche mit einer mahagoniartigen, schweren, harten und dauerhaften westaustralischen Holzart, „Jarrah" genannt, gemacht worden. Im Ganzen sollen in den letzten 10 Jahren etwa 800 000 m^2 Holzpflaster in den Strassen Londons verlegt worden sein. Von den 2800 *km* Gesammtlänge der Strassen dieser Stadt haben 1276 *km* Quarz- und Kies-, 916 *km* Macadam-, 460 *km* Granit-, 85 *km* Holz- und 20 *km* Asphaltpflaster.

City- und South-London-Bahn. Wir haben schon früher erwähnt, dass, entgegen den ungünstigen Berichten der Electrotechn. Zeitschrift, diese unseren Lesern bekannte electrische Tiefgrundbahn den an sie gestellten Anforderungen entspreche. Nun lesen wir in der Electrotechn. Zeitschrift selbst, dass sich die Directoren genannter Bahn mit der Anwendung der Electricität als Betriebskraft, trotz gelegentlicher Störungen wegen Versagens der Dampfmaschinen, für höchst befriedigt erklärt haben. Die mittlere Zahl der täglich beförderten Personen beträgt 15 000 und diese Zahl wird, wenn erst das Wetter günstiger und die Bahn bekannter sein wird, sicherlich wachsen. Zur Abfertigung der alle fünf Minuten verkehrenden Züge haben sich die vorhandenen Ausweichevorrichtungen in den Stationen als ungenügend erwiesen; es sollen daher in der Stockwell-Station weitere gebaut werden. In der Erzeugerstation in Stockwell wird eine vierte Dampfmaschine nebst Dynamo aufgestellt und ferner das rollende Material um zwei weitere Züge und vier Locomotiven vermehrt werden. Es werden dann noch viel mehr Züge verkehren können. Ferner ist das Parlament um Genehmigung zum Baue einer Zweiglinie von der King William Street nach der Bank und von dort unter der Moorgate Street, Finsbury-Pavement und der City Road hinweg nach der Statue in Islington angegangen worden.

Die schweizerische Bundesversammlung tritt am 31. März zu der beschlossenen ausserordentlichen Frühjahrssitzung zusammen. Dem Tractandenverzeichniss entnehmen wir folgende Gegenstände: Botschaft und Beschlussesentwurf betreffend Ankauf von Centralbahnactien, Gesetz betreffend kaufmännisches Bildungswesen, Veröffentlichung der Verhandlungen der eidg. Räthe, Revision der Bundesverfassung, Landesmuseum, Eisenbahnconcessionen: Lauterbrunnen-Jungfrau, Basel-Sissach-Aarau, Brunnen-Frohnalp, St. Gallen-Rapperswyl und Samstagern-Zug, Lauterbrunnen-Visp, Landquart- oder Felsenau-Chur, Huttwyl-Wollhausen und Interlaken-Harder, Revision des Posttaxengesetzes, Postgebäude in Zürich (Erweiterung des Bauplatzes), in Neuenburg (Erwerbung eines Bauplatzes) und in Glarus, Erhöhung des Bundesbeitrages an die schweiz. meteorologische Centralanstalt, internationales Uebereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (Ratification).

Concurrenzen.

Feste Strassenbrücke in Würzburg. Die Ausschreibung dieser schon im letztjährigen Sommer in Aussicht gestellten, auf deutsche Reichsangehörige beschränkten Preisbewerbung (vide Bd. XVI S. 56) ist nunmehr erfolgt. Termin: 1. August d. J. Preise: 4000, 2000 und 1500 Mark. Das Preisgericht besteht aus den HH. Oberregierungsrath Ebermayer in München, Oberbaurath von Leibbrand in Stuttgart und städt. Oberbaurath von Zenetti in München. Programm, Lageplan und Flussprofile etc. etc. können gegen Erlegung von 5 Mark von der Magistrats-Kanzlei in Würzburg bezogen werden. —

Kirche in Zwickau. (Bd. XVI S. 110). Eingegangen: 53 Entwürfe. I Preis: Abesser & Kröger in Berlin. II. Preis Joh. Vollmer in Berlin. III. Preis: Carl Emil Scherz in Dresden. Zum Ankauf empfohlen die Entwürfe mit den Bezeichnungen: „Kirche zu St. Moritz I." und „9740 m^3".

Literatur.

Série de prix applicables aux travaux du Bâtiment, élaborée par *Alfred Rychner et Louis Perrier, Architectes*. Deuxième édition 1891. Neuchâtel, Librairie A. G. Berthoud. Prix 4. Fr. 50 Cts.

Von dieser im Jahre 1880 erschienenen und in Bd. XII Nr. 11 der „Eisenbahn" besprochenen Preisliste liegt eine zweite Auflage vor. Was damals über diese nützliche, in der Westschweiz sehr geschätzte Arbeit unserer Collegen Rychner und Perrier Günstiges gesagt wurde, kann heute nur vollinhaltlich bestätigt werden, um so mehr als die zweite Auflage gegenüber der ersten noch wesentlich gewonnen hat. So bildet der unter dem Titel: „Renseignements techniques et administratifs" beigegebene Anhang eine werthvolle Bereicherung des handlichen Büchleins. Dass die Liste den heutigen veränderten Verhältnissen angepasst und entsprechend umgearbeitet wurde, braucht wohl kaum besonders hervorgehoben zu werden.

Nekrologie.

† **Friedrich Endell.** In der Nacht vom 8. auf den 9. dies erlag zu Berlin den Folgen eines Schlaganfalles, der ihn 14 Tage vorher heimgesucht hatte, Oberbaudirector Friedrich Endell, der oberste Hochbaubeamte des preussischen Staates, im Alter von erst 48 Jahren.

† **Friedrich Bürgi.** Am 14. dies verunglückte bei einer Segelpartie auf dem Neuenburger-See Ingenieur Friedrich Bürgi (Mitgl. d. G. e. P.), ein junger talentvoller Mann, der erst vor zwei Jahren die Ingenieurschule des eidg. Polytechnikums mit Diplom absolvirt hatte.

† **Adolf Wenger**, der Erfinder der nach ihm benannten continuirlichen Bremse für Eisenbahnfahrzeuge, Ingenieur der P. L. M., ist kürzlich gestorben.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

VII. Sitzung vom 25. Februar 1891.

Vorsitzender: Hr. Ing. Mezger, anwesend 62 Mitglieder und Gäste.

Aufnahme in den Verein: Hr. Fridol. Dinner, Masch.-Ing. in Ennenda.

Hr. Masch.-Ing. Naville macht sehr interessante Mittheilungen über das prämiirte Project der Firma Escher Wyss & Cie. für Gewinnung der Wasserkräfte des Niagara mit Vorweisung von zahlreichen Plänen. Das Referat hierüber wird in der „Schweiz. Bauzeitung" erscheinen.

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein erfahrener *Ingenieur* nach Centralamerika zur Besorgung von Aussteckungen für Minenbau und Ingenieurarbeiten. (786)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur.
Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
23. März	Th. Kuhn, Weineggstr. 5	Riesbach	Schlosser-, Maler-, Platten- und Parquet-Arbeiten für das neue Schulhaus an der Karthausgasse.
26. „	Pümpin & Herzog	Bern	Unterbau-Arbeiten der Thunersee-Bahn.
Ende März	Direction der N. O. B.	Zürich	Hochbauten der Linie Coblenz-Stein, resp. der Stationen und Haltestellen: Sisseln, Laufenburg, Sulz, Etzgen, Schwaderloch, Leibstatt, Felsenau im Betrage von etwa 250 000 Fr.
4. April	Bergwerksverwaltung Käpfnach	Käpfnach-Horgen (Ct. Zürich)	Etwa 12 000 *q* gebrannter hydraul. Kalk und etwa 4000 *q* Romancement.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd. XVII. Revue polytechnique № 13.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Bd. XVII. ZURICH, den 28. März 1891. № 13.

Ueber das räumliche Fachwerk.

Von Dr. *A. Föppl*, Ing. in Leipzig.

(Mit einer Tafel).

I.

Durch den Bau der Leipziger Centralmarkthalle, für den ich die Eisenconstructionen zu bearbeiten hatte, wurde ich in letzter Zeit veranlasst, meine frühern Studien über das räumliche Fachwerk wieder aufzunehmen. Von Neuem wurde ich dabei durch die Wahrnehmung überrascht, mit wie leichter Mühe man auf diesem immer noch recht vernachlässigten Gebiete zu neuen, bemerkenswerthen und zugleich, wie mir scheint, in hohem Grade practisch bedeutungsvollen Resultaten gelangen kann.

Heute geht man bei der Ueberdeckung grosser Räume, besonders solcher von rechteckigem Grundrisse, fast stets von ebenen Trägern, den „Bindern", aus, die durch Querconstructionen zu einem räumlich stabilen Gebilde vereinigt werden. Das ist gewiss der rechte Weg, so lange man nur die Theorie des ebenen Fachwerks beherrscht. Denn wenn hier, wie es sonst so häufig geschieht, die Praxis der Theorie voraneilen wollte, müsste sie sich auf die schlimmsten Misserfolge gefasst machen. Die Kraftvertheilung ist selbst in verhältnissmässig einfachen räumlichen Fachwerken oft so verwickelt, dass sie jeder Abschätzung durch den geschultesten practischen Blick spottet; man wird bei der Berechnung oft zu den unerwartetsten Resultaten geführt. Erst nach einer sorgfältigen theoretischen Vorarbeit kann daher die Praxis auf diesem Gebiete mit vollem Erfolge einsetzen.

Nach den Resultaten, die ich heute vorlegen kann, halte ich mich zu der Behauptung berechtigt, dass der Ueberdeckungskunst noch erhebliche Fortschritte bevorstehen. Ich glaube nämlich, dass das heutige „System der Binder" in sehr vielen Fällen durch ein anderes einfacheres ersetzt werden wird, das dieselben Aufgaben mit erheblich geringerem Aufwande zu lösen gestattet und auch in anderer Hinsicht manche schätzenswerthe Eigenschaften besitzt. Damit soll indessen keineswegs gesagt sein, dass die nachher vorzuführenden Constructionen schon eine endgültige Lösung der hiermit aufgestellten Aufgabe bildeten. Ich erwarte vielmehr, dass zu dem bereits Erreichten noch weitere Fortschritte sich gesellen werden, wenn die Theorie des räumlichen Fachwerks erst mit vereinten Kräften ernstlicher in Angriff genommen wird.

Für verhältnissmässig weit vorgeschritten halte ich heute nur die von Schwedler eingeführte Bauweise der Kuppeldächer; an sie wird daher bei der Ableitung weiterer Resultate zuerst anzuknüpfen sein. Sie hat das Bindersystem schon völlig abgestreift und wird, wie ich annehme, auf diesem Wege bald Nachfolge finden.

Die ersten Anfänge zu einer sachgemässen Behandlung räumlicher Fachwerke sind bereits gemacht. Durch die Hacker'schen Arbeiten und meine eigenen ist eine strenge Berechnung statisch bestimmter räumlicher Systeme bereits ermöglicht. Das war der erste Schritt, der auf dem zurückzulegenden Wege gemacht werden musste. Der nächste Schritt wird jetzt, wie ich glaube, darin bestehen müssen, dass man neue Formen für das räumliche Fachwerk aufsucht, die eine theoretische Behandlung zulassen. Bis jetzt sind wir an solchen noch sehr arm; zweifellos ist indessen im dreifach ausgedehnten Raum der mögliche Formenreichthum weit grösser als in der Ebene.

Später wird sich dann an die Aufsuchung der neuen Formen eine eingehende kritische Sichtung und Vergleichung derselben unter einander zu schliessen haben.

In meinen frühern Aufsätzen legte ich das Hauptgewicht auf die Behandlung streng statisch bestimmter Fachwerkträger. Wenn ich nun auch immer noch der Ansicht bin, dass man diesen unter sonst gleichen Umständen stets den Vorzug geben soll, so glaube ich doch, dass man nicht allzustreng an jener Forderung festhalten darf, um zu Constructionen zu gelangen, die in jeder Hinsicht zweckmässig sind. Man wird in manchen Fällen durch eine Untertheilung des ganzen Traggerippes in ein primäres, statisch bestimmtes Netz und in secundäre Constructionen, zu deren Beurtheilung vereinfachende Annahmen zulässig sind oder durch eine Zerlegung in mehrere statisch bestimmte Systeme den Mangel der völlig strengen statischen Bestimmtheit ohne Einwand beseitigen können. Ich denke dabei an ein Verfahren, das bei ebenen Trägern schon lange geübt wird, wenn es sich z. B. um mehrtheilige Systeme handelt.

Die Zulässigkeit solcher vereinfachender Annahmen würde nachträglich noch durch eine Berechnung auf Grund der Elasticitätstheorie strenger ergründet werden können. Dass gegen die im Nachstehenden eingeführten Annahmen kein begründeter Einwand erhoben werden kann, ergibt sich übrigens aus sehr einfachen Betrachtungen.

II.

Bei dem im Eingange erwähnten Bauwerke handelte es sich unter Anderem um die Ueberdeckung eines unregelmässigen fünfseitigen Raumes. Um eine allgemeine Vorstellung davon zu geben (eine Beschreibung der Construction wird demnächst im „Civil-Ingenieur" erscheinen), bemerke ich jetzt nur, dass das Fünfeck nicht sehr erheblich von einem Kreisfünfecke abweicht; der Durchmesser des Kreises beträgt etwa 20 *m*. Zwei Winkel sind Rechte; eine Fünfeckseite ist beträchtlich kürzer als die 4 übrigen*). Die Dachflächen sollten eben sein und mit Holzsparren eingedeckt werden. Ausserdem sollte die Dachconstruction senkrechte Seitenwände erhalten, um in denselben Fensterflächen für die Gewinnung von Seitenlicht unterbringen zu können.

Die Aufgabe wurde durch einen räumlichen, statisch bestimmten Fachwerkträger gelöst, der manche Besonderheiten aufweist und jetzt näher beschrieben werden soll. Da es sich indessen hier nicht um eine Berichterstattung über den betreffenden Einzelfall handelt, werde ich mich mit einer Beschreibung des angewendeten Trägersystems im Allgemeinen begnügen können. In Fig. 1 ist dasselbe in Aufriss und Grundriss zur Darstellung gebracht, so wie es über einem quadratischen Raume anzuordnen wäre. Der Allgemeinheit wegen sind dabei die Seitenwände des untersten Stockwerkes nicht (wie es dort der Fall war) senkrecht, sondern in geneigter Lage angenommen.

Fig. 1.

Man kann dieses Traggerippe als eine Kuppel bezeichnen. Wie die Schwedler'schen Kuppeln besitzt es Hauptsparren, welche von der Spitze (zwar nicht in gekrümmter, sondern hier in einmal gebrochener Form) zu den vier Stützpunkten gehen (bei der Leipziger Markthalle ruht die Kuppel auf fünf schmiedeisernen Pfeilern), und zwei Ringe, deren Stäbe gleichzeitig als Pfetten für die Aufnahme der Dachsparren dienen. Auf den Seitenflächen ist dagegen die Stabführung eine von der Schwedler'schen wesentlich verschiedene und nähert sich der früher von mir für die „Netzwerkkuppel" empfohlenen.

*) Vide beigelegte Tafel, welche die graphische Berechnung der Leipziger Kuppel wiedergibt.

Man erlangt hiedurch gegenüber der Schwedler'schen Anordnung zwei Vortheile. An die Stelle der langen Diagonalen, welche sich bei dieser ergeben hätten, treten weit kürzere Füllungsstäbe, und dann wird noch eine Untertheilung der Stäbe des untern Ringes durch den in der Mitte eingeschobenen Knotenpunkt erzielt, welche denselben eine passende Länge für ihre Verwendung als Pfetten gibt.

Betrachtet man die Ueberdeckung des innerhalb des innern Ringes gelegenen Raumes als eine secundäre Construction, die nur die Aufgabe hat, die auf sie fallende Last auf das unterhalb gelegene Hauptgerippe überzuleiten, so ist der Träger, wie ich bereits erwähnte, statisch bestimmt und kann nach der von mir früher beschriebenen Methode berechnet werden. In dem betreffenden Falle war die Berechnung ziemlich mühsam, da, wegen der Unregelmässigkeit des Grundrisses, die Betrachtung für jeden einzelnen Knotenpunkt sowol für vertical als horizontal angreifende Kräfte besonders durchgeführt werden musste. Die grösste Spannung jedes Stabes ergab sich aus der Combination der für ihn ungünstigsten Belastungsfälle.

Um die Spannungen für eine beliebige Einzellast P zu ermitteln, betrachte man zunächst das im Grundrisse (Fig. 1) schraffirte Stabdreieck. An den drei Knotenpunkten desselben wirkt jetzt keine äussere Kraft. Das Gleichgewicht erfordert dann, dass an jedem dieser Knotenpunkte die Resultirende der übrigen Stabspannungen in die Schnittlinie der Dreiecksebene mit derjenigen Ebene fällt, in welcher jene andern Stäbe an jedem Knotenpunkte sämmtlich enthalten sind. Denken wir uns diese Resultirenden gebildet, so greifen an den Knotenpunkten des Systems der drei Stäbe drei Kräfte an, deren Richtungslinien ein zweites Dreieck miteinander bilden. Daraus folgt aber, dass sowol die Resultirenden als die Stabspannungen des Dreiecks Null sein müssen, da nur unter dieser Voraussetzung Gleichgewicht möglich ist. Nach einer Wiederholung dieser Schlüsse für das in der Figur nach rechts hin liegende gleichartige Stabdreieck und einer Betrachtung der an dieselben angrenzenden Knotenpunkte erkennt man leicht, welche Stäbe bei dem vorliegenden Belastungsfalle spannungslos sind.

Aus einer Ueberlegung gleicher Art erkennt man ferner, dass die Resultirende der Stäbe 1 und 2 des an den belasteten Knotenpunkt angrenzenden Stabdreiseits 1, 2, 3 die in der Figur gestrichelt angegebene Richtung annehmen muss. Nach diesen Vorerwägungen kann man ohne alle Schwierigkeit den Kräfteplan in Aufriss und Grundriss verzeichnen.

Bemerkt sei übrigens noch, dass diese Vorerwägungen uns zwar den richtigen Weg zur Zerlegung der Kraft P gewiesen haben, dass sie aber, nachdem dieser einmal gefunden ist, zum Beweise der Richtigkeit des Verfahrens nicht erforderlich sind. Der Träger hat nämlich die zur statischen Bestimmtheit (wenn man von der durch die Spitze herbeigeführten Versteifung, wie es oben geschah, absieht) erforderliche Stabzahl, wie man durch Abzählen leicht feststellen kann. Daraus folgt, dass nur ein einziges System von Stabspannungen mit dem Gleichgewichte erträglich ist. Wenn wir daher auf irgend einem Wege ein System von Stabspannungen aufgestellt haben, so dass an jedem Knotenpunkte Gleichgewicht hergestellt wird, so können wir sofort schliessen, dass es das richtige sein muss. Herr Baurath Hacker in Hannover hat diese Wendung in seinen Veröffentlichungen zuerst benützt und ist dadurch zu einer bedeutsamen Vereinfachung in der Berechnung Schwedler'scher Kuppeln gelangt.

Im Uebrigen ist noch das bei der Betrachtung der Fig. 1 gefundene Resultat hervorzuheben, dass bei der Belastung durch P die Vertheilung der Kräfte in allen anderen Trägertheilen genau so zu Stande kommt, als wenn das ebene Netzwerk, zu dem das Stabdreiseit 1, 2, 3 gehört, durch ein in den Umrisslinien damit übereinstimmendes versteiftes Viereck ersetzt wäre, in dem die punktirte Linie die versteifende Diagonale bildete. Für die Erfassung anderer, mehr complicirter Trägerformen ist dies ein bedeutsamer Fingerzeig.

Zugleich sei noch darauf hingewiesen, dass das oben benützte Verfahren, aus dem Verbande des räumlichen Trägers eine geschlossene Stabgruppe (wie oben das Dreieck) herauszugreifen und das Gleichgewicht der an dieser Gruppe (indem man sie als selbständiges System auffasst) angreifenden Kräfte zu studiren, bei der Berechnung räumlicher Träger in vielen Fällen nützliche Dienste leisten wird.

III.

Die vorhergehenden Betrachtungen leiten uns unmittelbar zur Aufstellung einiger verwandter Tragsysteme hinüber. Der Einfachheit wegen werde ich dabei stets voraussetzen, dass der zu überdeckende Raum quadratisch sei. Wesentlich ist diese Voraussetzung indessen nicht; an die Stelle des Quadrats kann ebensogut ein Rechteck, ein unregelmässiges Viereck, Fünfeck oder n-Eck treten, ohne dass das Trägersystem dadurch unverwendbar würde. Nur für rechteckige Grundrisse, deren Länge weit grösser ist als die Breite, also für langgestreckte Hallen sind die jetzt zu besprechenden Systeme nicht geeignet. Es ist mir seither überhaupt nicht gelungen, ein für diese letzteren Fälle passendes binderloses System zu finden, das mich vollständig befriedigt hätte. Daraus schliesse ich indessen keineswegs, dass die Aufgabe nicht gelöst werden könnte.

Um zu einer anschaulichen Darstellung zu gelangen, werde ich die von mir gefundenen Tragsysteme aus dem System der Schwedler'schen Kuppel ableiten. Das Wort „Kuppel" soll dabei indessen ohne Bezugnahme auf die Form des Hauptsparrens, welche z. B. auch gerade sein kann, gebraucht werden. Fig. 2 stellt dieselbe in Aufriss und Grundriss dar. Wenn hier (wie schon oben) von der Versteifung durch die Spitze abgesehen wird und die doppelten Diagonalen aus schlaffen Zugbändern gebildet werden, ist dieses Tragsystem bekanntlich statisch bestimmt.

Fig. 2.

Wenn man dieses System über einen Raum von grosser Abmessung ausführen wollte, müssten die Ringstäbe, welche zugleich als Pfetten von grosser Spannweite zu dienen hätten, selbst als Fachwerkbalken ausgebildet werden. Ferner würde es sich empfehlen, die langen Diagonalen dadurch zu umgehen, dass man die Versteifung vermittelst derselben ersetzte durch eine Hereinbeziehung des betreffenden Faches in ein ebenes Netzwerk, wie es bereits oben beschrieben und bei der Leipziger Markthalle zur Ausführung gebracht wurde. Zweckmässig wird es dabei sein, wenn man die Knotenpunkte dieses Netzwerkes mit den Knotenpunkten des als Pfetten dienenden Fachwerkbalkens zusammenfallen lässt.

Wir sind dabei schon zu einem in gewisser Hinsicht neuen Tragsysteme gelangt. Ich kann wol davon absehen, dasselbe besonders hinzuzeichnen, um so mehr, als es sich von dem folgenden, das in Fig. 3 dargestellt ist, nur wenig unterscheidet. Bei diesem ist nämlich der soeben erwähnte als Pfette dienende Fachwerkbalken in die Höhe gerückt, so dass seine untere Gurtung sich an das Netzwerk des unteren und die obere an dasjenige des oberen Stockwerks anschliesst. Die ebenen Dachflächen sind hier durch senkrechte Wände, welche für die Lichtzuführung meist sehr willkommen sind, unterbrochen.

Fig. 3.

In dem oberen Aufbau erkennt man leicht das vorhin beschriebene Leipziger System wieder. — Selbstverständlich lässt sich diese Terrassenbildung auch mehrfach wiederholen, wie es in Fig. 4 gezeichnet ist. In aller Strenge sind diese Systeme nicht mehr statisch bestimmt. Die Berechnung gestaltet sich indessen ungemein klar und einfach, wenn man sich jedes ebene Netzwerk durch ein versteiftes Viereck ersetzt denkt und damit auf den Schwedler'schen Typus zurück kommt. Es genügt wol, wenn ich darüber einige kurze Andeutungen gebe. Wenn eine Kraft an einem beliebigen Knotenpunkt angreift, zerlege man sie in zwei Componenten, von denen die eine in die anstossende Netz-

Wettbewerb für eine reformirte Kirche auf der Bürgliterrasse in Enge bei Zürich.

II. Preis.

Motto: Zwei Fronten.

Verfasser: Arch. *Felix Henry* in Breslau.

1 : 500.

1 : 500.

1 : 500

Grundriss zu ebener Erde.

Legende: 1. Eingang, 2. Vorhalle, 3. Seiteneingänge, 4. Emporentreppe, 5. Kanzel, 6. und 7. Eingänge.

1:500

Grundriss in Emporenhöhe.

Legende: 1. Emporen, 2. Emporentreppen, 3. Orgel, 4. Treppe zum Thurm.

werk-, die andere in die Fachwerkbalken-Ebene fällt. (Da die angreifende Kraft stets in der Normalebene zur Schnittlinie liegen wird, sind auch die Componenten in diese Ebene zu verlegen.) Der Fachwerkbalken leitet die eine, das Netzwerk die andere Componente zu den Hauptgurten (man versteht wol leicht, dass ich damit das meine, was man sonst Hauptsparren nennt) hinüber. Von da ab ist die Berechnung identisch mit derjenigen der Schwedlerkuppel über vierseitigen Räumen, also höchst einfach.

Fig. 4.

Ohne jede Aenderung in der Stabführung lässt sich der in Fig. 4 skizzirte Träger sofort für quadratische Räume bis zu etwa 40 *m* Seite zur Ausführung bringen. Um die Vorzüge des Systems würdigen zu können, bitte ich, es mit dem seither üblichen zu vergleichen. Nach dem Binder-Systeme würde man den Raum durch ein Satteldach überdecken und mehrere Binder von 40 *m* Spannweite mit dem erforderlichen Querverbande anordnen. Man kann sagen, dass man hier gar nicht viel weniger spart als die ganzen Binder, abgesehen von der oberen Gurtung, und sonst nahezu mit dem auskommt, was sonst der Querverband erfordert.

Man könnte vielleicht als Nachtheil des Systems den Umstand anführen, dass die Widerlagsmauern einen Schub aufzunehmen haben. Dem lässt sich aber sehr leicht abhelfen. Man braucht das System nach unten hin nur durch ein senkrechtes Fachwerksstockwerk anstatt durch ein (geneigtes) Netzwerkstockwerk abschliessen zu lassen. Dieses senkrechte Endstockwerk kann dann gleichzeitig die Umfassungsmauer vertreten, und man gelangt so zu einem Tragsystem, welches das ganze Hauptgeripppe für ein vollständiges Gebäude in sich vereinigt. Für eine möglichst billige Herstellung von Hallen u. dgl. von grosser Spannweite vermag dieses System zweifellos die besten Dienste zu leisten.

Nebenbei sei übrigens bemerkt, dass es keinen grossen Unterschied ausmacht, wenn das Quadrat durch einen rechteckigen Grundriss ersetzt wird, dessen Langseite bis zum Doppelten der Schmalseite beträgt. Allerdings weichen dann die Dachneigungen auf beiden Seiten von einander ab; gewöhnlich wird man dies aber nicht als einen erheblichen Uebelstand anzusehen haben.

Auch sonst sind mancherlei kleinere Umänderungen an dem System möglich. Ich werde mich indessen jetzt nicht mit denselben aufhalten, sondern mich damit begnügen, nur in grossen Zügen eine Beschreibung der vorgeführten Systeme zu geben.

IV.

Man könnte vielleicht annehmen, dass sich aus dem Schwedler-System der Fig. 2 ein neues System einfach dadurch ableiten liesse, dass man jedes durch Diagonalen versteifte Fach durch ein ebenes Netzwerk ersetzte. Das trifft indessen nicht zu, denn in diesem Falle würden neue Knotenpunkte geschaffen werden, deren Stäbe in einer Ebene liegen würden. Das System wäre daher gegenüber Lasten, die an diesen Knotenpunkten angreifen und nicht in dieselbe Ebene fallen, also für alle practisch vorkommenden Lasten labil. Erst durch die Dazwischenkunft der Fachwerkwand in Fig. 3, welche wie bereits bemerkt, auch in den Dachraum hinein reichen könnte, wird diesem Mangel abgeholfen.

Das Wesen dieses Abhülfemittels besteht indessen darin, dass man die Wände der aufeinander folgenden Stockwerke in Ebenen verlegt, die nicht mit einander zusammenfallen, sondern verschiedene Neigungswinkel besitzen. Es liegt nun auf der Hand, dass es keineswegs nothwendig ist, dass eine dieser Ebenen, wie es in Fig. 3 und 4 angenommen, senkrecht steht. Schon beim Zeichnen der Fig. 1 habe ich darauf Rücksicht genommen.

Wenn man dies beachtet, gelangt man nun sofort zu dem in Fig. 5 dargestellten Systeme, das, wie ich glaube, schon ziemlich weitgehenden Ansprüchen sowol bezüglich der Einfachheit der Construction und der practischen Verwendbarkeit wie hinsichtlich der Sparsamkeit, als auch hinsichtlich der von dem Architekten zu fordernden ästhetischen Wirkung genügt. Wie man sieht, ist in demselben eine senkrechte Fensterwand angenommen, die einerseits den constructiven Forderungen entgegenkommt und anderseits für die Lichtzuführung in den meisten Fällen sehr erwünscht sein wird. Um darauf hinzuweisen, dass der zu überdeckende Raum nicht nothwendig quadratisch sein muss, habe ich den Grundriss in diesem Falle rechteckig gezeichnet.

Fig. 5.

Die Kräftevertheilung ist einfach und klar; die Berechnung kann so durchgeführt werden, wie ich es oben angab. Ohne Aenderung der Stabführung eignet sich das System zur Ueberdeckung von Räumen bis zu etwa 60 *m* Seitenlänge. Es kann aber ohne Schwierigkeit auch für noch grössere Längen eingerichtet werden, wenn nur das Verhältniss zwischen Schmalseite und Langseite nicht zu ungünstig wird.

Bei näherem Studium der Fig. 5 wird man, wie ich hoffe, den Beweis für meine im Eingange dieses Aufsatzes ausgesprochene Behauptung erbracht finden, das unsere heutige Ueberdachungskunst noch grosser Fortschritte fähig sei. Dass man zu denselben nicht früher gelangte, liegt wol ausschliesslich daran, dass man zu sehr auf die Betrachtung ebener Systeme sich beschränkte, denen man geistige Arbeit im Ueberfluss zuwandte, so dass für die selbständige Erfassung räumlicher Gebilde keine Zeit übrig blieb. Es würde mich sehr freuen, wenn sich dies allmälig änderte; vielleicht gelangt man dann zu einem vollständigen Umschwunge der heutigen Bauweise.*)

Leipzig, 3. Januar 1891.

Wettbewerb für eine reformirte Kirche auf der Bürgliterrasse in Enge bei Zürich.

III.

Der vom Preisgericht ebenfalls mit einem zweiten Preise ausgezeichnete und auf gleiche Linie mit dem Martinschen gestellte Entwurf von Arch. *Felix Henry* in Breslau findet sich auf vorstehender Seite in zwei Grundrissen und zwei Façaden abgebildet. Für die Stellung der Kirche hat Herr Henry zwei Lagepläne ausgearbeitet, nach welchen die Längsachse der Kirche entweder parallel oder senkrecht zur Seestrasse angeordnet werden kann. Wir glauben, dass eine Wiederholung dieser Lagepläne zum allgemeinen Verständniss der Anordnung des Baues nicht unbedingt erforderlich ist und unterlassen daher deren Wiedergabe sowol bei vorliegendem als beim nachfolgenden Entwurf.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

VIII. Sitzung vom 11. März 1891.

Vorsitzender: Hr. Ing. Mezger. Anwesend: 45 Mitglieder und Gäste.

Anmeldung zum Beitritt in den Verein: Hr. *G. Zollinger*, Ingenieur der N.-O.-B.

Herr Ingenieur Imfeld hält einen *Vortrag über Walliser Berg-*

*) Eine der folgenden Nummern wird einen Aufsatz über das „Flechtwerk" bringen, welcher als eine Fortsetzung des vorstehenden anzusehen ist.

bahnprojecte (Lötschbergbahn und Materhornbahn) und Hr. Nationalrath Dr. Bürkli macht *Mittheilungen über die Quaibaute zwischen Limmat und Schanzengraben.*

Wir beginnen mit der Berichterstattung über den ersteren Vortrag, uns vorbehaltend, diejenige über den letzteren in einer nächsten Nummer nachfolgen zu lassen:

Walliser Bergbahnprojecte.

Vortrag von Herrn Ingenieur **Imfeld.**

Vier Jahre nach Eröffnung der Gotthardbahn — im Jahre 1886 — reichte Herr Ingenieur Abt das Concessionsgesuch ein für eine *Verbindungsbahn Brieg-Airolo*, um so die Westschweiz Italien näher zu bringen. Die in Bd. VII Nr. 12 der „Schweiz. Bauzeitung" beschriebene und durch Trace und Längenprofil dargestellte Bahnlinie folgt von Brieg, der Endstation der frühern Simplon-Bahn ausgehend, dem Rhonethal, biegt dann in das Gehrenthal ein, führt unter dem Kühlbodenhorn durch und gewinnt so das Bedrettothal und Airolo. Die Bahn ist theilweise als Zahnradbahn, dabei aber normalspurig projectirt; die Concession wurde ertheilt und besteht heute noch zu Recht.

Eine Verbindung des Wallis nach Norden wurde im Jahre 1889 von Herrn Alt-Regierungsrath Teuscher in einer Broschüre unter dem Namen *Lötschbergbahn**) in Vorschlag gebracht, und zwar denkt sich Teuscher die Linie als internationale Transitbahn Bern-Simplon. Von Thun folgt das Trace dem Frutigen- und Kanderthal, gelangt unter dem Lötschberg durch ins Lötschenthal, von diesem ins Rhonethal nach Visp, wo die Linie ihren Anschluss an die Simplonbahn findet. Die Bahn ist normalspurig projectirt; Maximalsteigung 30 ‰; Tunnels von 11 *km* Länge; Kostenvoranschlag 35 Millionen Fr.

Im Herbst 1890 wurde dieses Project von einer Bernischen Gesellschaft (Oberst Desgouttes, Ing. Lommel etc.) wieder aufgenommen, jedoch mit tiefer gelegtem Lötschenberg-Tunnel, wodurch dieser selbst länger wird — 14 *km* gegenüber 11 beim Project Teuscher —, dagegen ist die künstliche Entwickelung bedeutend reducirt. Der Kostenvoranschlag dieses Projectes beziffert sich auf 45 Millionen Fr.

Projecte wie die beiden eben genannten sind zweifellos für den internationalen Verkehr von hervorragender Bedeutung und drängen sich sofort auf, sowie man nur einen Blick auf die Karte wirft, auf welcher der Simplondurchstich eingetragen ist. „Die Lötschbergbahn als *Theilstück* einer Linie Calais - Belfort - Bern - Simplon ergibt den absolut kürzesten Weg für den internationalen Verkehr Englands und Nordostfrankreichs mit Italien und den Ländern des Orients." Als einziger directer Schienenweg zwischen den Cantonen Bern und Wallis, welche bis jetzt nur durch wenige unfahrbare Gebirgspässe getrennt waren, ist die Bahn von hoher nationaler und volkswirthschaftlicher Bedeutung.

Fast gleichzeitig (einige Wochen früher) mit dem Concessionsgesuch für die Lötschbergbahn reichte die Bernische Bodencreditanstalt ein solches für den Bau einer *Touristenbahn Lauterbrunnen-Visp* ein. Die Bahn ist als Schmalspurbahn mit 80 *cm* Spurweite vorgesehen; die Maximalsteigung beträgt auf der Adhäsionsstrecke 40 ‰, auf der Zahnradstrecke 140 ‰. In einem 4650 *m* langen Tunnel wird das Breithorn unterfahren und das Lötschenthal gewonnen; diesem folgend erreicht die Linie ohne künstliche Entwickelung das Rhonethal, in welchem die Bahn als Adhäsionsbahn bis Visp geführt wird, um hier Anschluss an die Touristenbahn nach Zermatt zu finden. Es ist wahrscheinlich, dass, wie für diese, so auch für die in Frage stehende Linie die Spurweite von 1 *m* vorgeschrieben werden wird. Diese Spurweite vorausgesetzt und Interlaken mit Brienz durch eine gleichartige Bahn verbunden gedacht, ergibt eine *durchgehende Schienenverbindung Zermatt-Luzern.* Allerdings wäre ein durchgehender Verkehr vorerst nur von Luzern bis Visp denkbar, da die Linie Visp-Zermatt Abt'sche Zahnstangen besitzt; während Brünigbahn und Lauterbrunnen-Visp die Leiterzahnstange haben. Müssen aber einmal die Zahnstangen erneuert werden, so ist wol anzunehmen, dass dannzumal über die beiden Systeme genügende Erfahrungen vorliegen, um auf der ganzen Strecke einheitlichen Oberbau zu bekommen. Aber auch ohne durchgehenden Verkehr ist eine Verbindung Luzern-Interlaken-Zermatt für diese Touristencentren von ausserordentlicher Bedeutung; man braucht nur zu bedenken, dass man gegenwärtig von Zermatt über Lausanne-Bern nach Interlaken 12—15 Stunden braucht; die projectirte Touristenbahn würde diese Zeit auf 6 Stunden reduciren. — Die Kosten sind zu 150000 bis 280000 Fr. per *km* offener Strecke und zu 900000 Fr. per *km* Tunnel veranschlagt, so dass die ganze Bausumme 15 Millionen Fr. beträgt; bei jährlich 20000 Reisenden nach beiden Richtungen ergäbe sich eine 5 %ige Verzinsung des Baucapitals.

Im Juni d. J. wird die Linie Visp-Zermatt auf der ganzen Länge im Betrieb sein. Früher musste die Strecke von Visp bis St. Niklaus zu Fuss, zu Pferd oder in der Sänfte zurückgelegt werden; der Weg war schlecht und so brauchte man, obwohl die Distanz nur 15 *km.* beträgt, mindestens 5 Stunden. Von St. Niklaus bis Zermatt führt eine schöne Strasse und so legt man denn diese Strecke, 20 *km* lang, in 3 Stunden zurück. Zermatt selbst liegt in einem Kessel und bietet wenig Aussicht; dagegen ist es der Ausgangspunkt für eine ganze Anzahl lohnender Bergtouren. Es ist natürlich, dass in Zukunft mit der Bahn eine Menge Leute nach Zermatt gelangen werden, die bis jetzt in Folge der Beschwerlichkeiten der Reise diesen Ort nicht besuchen konnten. Um auch diesen Besuchern von Zermatt, wie überhaupt allen, welche an die Strapazen einer Gebirgswanderung nicht gewöhnt sind, eine Excursion ins Hochgebirge zu ermöglichen, wurde die *Gornergrat-Bahn* projectirt und ein bezügliches Concessionsgesuch von den Herren Heer-Betrix und Ing. Imfeld eingereicht.

Westlich und östlich von Zermatt erheben sich ziemlich steile meist bewaldete Abhänge zu Terrassen auf einer Höhe von 2500 bis 2600 *m.* Die eine Terrasse bildet die Anhöhe des Riffelberges, die andere die Anhöhe des schwarzen Sees am Fusse des Matterhorns, Da die Steigung der Abhänge eine ausserordentlich gleichmässige und nicht übermässige ist, so entschloss man sich diese beiden Anhöhen (Riffelalp und Schwarzsee) durch Drahtseilbahnen von 50 % Steigung zu gewinnen. Die Spurweite ist 80 *cm*; die Länge der Linie beträgt 1300, bzw. 1140 *m*; der Motor ist in der Mitte installirt (wie bei S. Salvatore), woselbst auch ein Umsteigen stattfinden muss. An die Drahtseilbahn Zermatt-Riffelalp schliesst sich, auf den Gornergrat (3136 *m* ü. M.) führend, eine Zahnradbahn von ebenfalls 80 *cm* Spurweite an, deren grösste Steigung 250 ‰ beträgt und deren Construction jener der Wengern-Scheideggbahn nachgebildet ist. Die Kosten der Anlage Zermatt-Gornergrat sind zu 2360000 Fr. veranschlagt.

Das Project einer Jungfraubahn hat einer *Matterhornbahn* gerufen. Durch die eben erwähnte zweite Drahtseilbahn erreicht man auf einer Höhe von 2320 *m* das Plateau beim Schwarzsee. Von hier führt eine Zahnradbahn — Construction ebenfalls wie bei der Gornergratbahn — bis zum Fuss des eigentlichen Bergkegels (3140 *m*), wobei nur etwa 300 *m* Tunnels vorkommen. Bis zur Gipfelstation (4485 *m*) beträgt die Horizontaldistanz 1780 *m*, der Höhenunterschied 1345 *m*; auf dieser Strecke ist eine 2230 *m* lange Seilbahn von 75 ‰ mittlerer Steigung projectirt. Man hat sich gefragt ob nicht eine pneumatische Bahn hier ebenfalls angezeigt wäre, kam jedoch zur Ueberzeugung, dass die viel weniger kostspielige Drahtseilbahn vollständig genüge. Bei der Jungfraubahn würde, Seilbetrieb vorausgesetzt, die einfache Fahrt im Tunnel, 3 Stunden dauern; das ist eine sehr lange Tunnelfahrt! Beim Matterhorn hat der Tunnel nur 2280 *m* Länge; geht man nun mit der Geschwindigkeit etwas über das bisher gebräuchliche Maas von 1 *m* per Secunde, so dürfte es möglich sein, die Strecke in 25 Minuten zurück zu legen, eine Zeitdauer, die als annehmbar bezeichnet werden darf. — Der Gipfel des Matterhorns ist zu baulichen Anlagen sehr geeignet; derselbe bildet nämlich keine Spitze, sondern er ist einer Dachfirste vergleichbar, bei welcher der Höhenunterschied beider Endpunkte, auf 180—200 *m* Länge, nur 20 *m* beträgt. — Der Kostenvoranschlag gibt die Bausumme zu 4640000 Fr. an.

Wie bei der Jungfraubahn, so dürfte der Bundesrath die Concessionsertheilung auch für die Bahn auf das Matterhorn abhängig machen vom Nachweis, dass die Luftverdünnung über 3000 *m* Meereshöhe hinaus keinen allgemein schädlichen Einfluss ausübe. Bezügliche Versuche mit einem Ballon captif sind nicht möglich, da das Gewicht des Ballons, sammt dem daran hängender Seil die entsprechende Steighöhe in diesen Regionen schwerlich zu erreichen gestattet. Dagegen könnte man die Versuche wohl ausführen in einem einigermassen hermetisch verschliessbaren Saal, in welchem man die Luft auf den entsprechenden Barometerstand verdünnen würde. Angeführt mag hier werden, dass Prof. Dr. Janssen zum Zwecke wissenschaftlicher Beobachtungen im Jahre 1889 den Montblanc zu besteigen versuchte; ohne jedoch sein Ziel zu erreichen. 1890 dagegen gelangte er auf den Gipfel und hielt sich 5 Tage lang zwischen 3800—4800 *m* ü. M. auf. Prof. Janssen behauptet nun, dass die „Bergkrankheit" lediglich eine Folge der körperlichen Ermüdung bzw. Ueberanstrengung sei.

Ein etwas später eingereichtes Concessionsbegehren von Herren Nat.-R. Rothen und Ingenieur Zen-Ruffinen sieht für die Gornergratbahn und für die Matterhornbahn bis zum Fuss des Kegels Zahnstangenbahn

*) Vide „Schweiz Bauztg." Bd. XIV Nr. 9.

vor; der Gipfel des Matterhorns würde dann durch eine pneumatische Anlage erreicht. Die Kosten werden hiebei auf 10 Millionen veranschlagt.

Die Rentabilitätsberechnung für Gornergrat- und Matterhornbahn sieht unter anderm folgende Fahrpreise und Frequenzziffern vor: Fahrpreise: Zermatt-Matterhorn hin und zurück 60 Fr., Zermatt-Schwarzsee hin und zurück 6 Fr., Zermatt-Riffelalp hin und zurück 4,45 Fr., Zermatt-Gornergrat hin und zurück 11 Fr. Frequenzziffern: Zermatt-Matterhorn 6000 Personen, Zermatt-Gornergrat 12000 Personen.

Ueber die Richtigkeit der ersten Frequenzziffer hat man allerdings keine Erfahrung; dagegen stellt die letztere etwa $^2/_3$ der Zahl der heutigen Besucher des Gornergrates dar, und es ist mit Sicherheit anzunehmen dass mit Rücksicht auf die Frequenzerhöhung durch die Visp-Zermattbahn, auch in Anbetracht des Umstandes, dass ein Theil der Reisenden zu Fuss gehen wird, die Zahl 12000 eher zu klein als zu gross geschätzt ist

Die Discussion wird benützt von Herrn Oberingenieur *Moser*, welcher darauf hinweist, dass Projecte für eine Verbindung Bern-Simplon schon sehr alt sind. So hat Herr Ladame vor etwa 20 Jahren bezügliche Vorschläge gemacht und dabei den „langen" Tunnels das Wort geredet, indem er behauptete, dass es möglich sein müsse, die Baukosten solcher Tunnels bedeutend niedriger zu halten, als wie sie gewöhnlich angenommen werden.

Der Vorsitzende erstattet hierauf folgenden

☞ Bericht der zur Prüfung der Kartographiefrage niedergesetzten Commission.

In der Sitzung vom 10. December 1890 wurde der Vorstand vom Verein beauftragt, eine Commission zu bestellen, welche die Frage zu prüfen und eine Vorlage darüber auszuarbeiten hätte, in welcher Weise den Anregungen, welche an den Vortrag des Hrn. Ing. Becker über die zukünftigen Aufgaben der schweiz. Kartographie sich knüpften, Folge gegeben werden könnte. Der Vorstand wurde ermächtigt, in die zu bildende Commission auch Vertreter weiterer an der Kartenfrage interessirter Kreise beizuziehen. In der Vorstandssitzung vom 15. December wurde diese Commission bestellt aus den 12 Herren: Ing. Prof. Becker, Nationalrath Dr. Bürkli, Professor Gerlich, Ingenieur Hartmann, Professor Dr. Heim, Ingenieur Imfeld, Oberst Meister, Professor Dr. Meyer von Knonau, Ingenieur Mezger, Oberingenieur Moser, Professor Ritter, Ingenieur Waldner.

Diese Commission behandelte die Angelegenheit unter dem Vorsitze des Präsidenten des Vereins in zwei Sitzungen, an welchen die Meisten der Geladenen Theil nahmen.

In der *1. Sitzung* vom 17. Februar 1891 wurden die Vorschläge des Hrn. Ing. Becker Punkt für Punkt besprochen. Eine definitive Feststellung der an denselben anzubringenden Aenderungen und Ergänzungen wurde noch nicht vorgenommen, sondern es wurde beschlossen, die verschiedenen aufgestellten Wünsche noch Herrn Professor Dr. Wild zur gefälligen Prüfung und Vernehmlassung vorzulegen. Es wurde auch die Frage erörtert, ob man sich, bevor man weiter gehe, mit dem eidg. topographischen Bureau ins Benehmen setzen solle; es wurde aber davon aus dem formellen Grunde abgesehen, dass die Commission dazu vom Verein keine Ermächtigung habe.

In der *2. Sitzung* vom 6. März wurde das Antwortschreiben des Hrn. Prof. Dr. Wild verlesen, in welchem dieser in zuvorkommenster und sehr eingehender Weise seine Ansichten über die Frage kundgab. Ferner wurde mitgetheilt, dass das eidg. topographische Bureau dem schweiz. Militärdepartement ein Programm über seine zukünftige Thätigkeit eingereicht habe und dass dasselbe vom Departementschef genehmigt worden sei. Dieses Programm ist in seinen Hauptzügen in einer Correspondenz der schweiz. Nationalzeitung No. 39 vom 15. Febr. 1891 wiedergegeben.

Auf Grund dieser neuen Vorlagen wurde die ganze Angelegenheit noch einmal durchberathen. Wenn auch mit Vergnügen constatirt wurde, dass das eidg. topographische Bureau verschiedene der von der Commission als wünschenswerth erachteten Punkte bereits von sich aus auf sein Programm genommen, so kann letzteres die Commission doch nicht vollständig befriedigen. Die Commission spricht desshalb den dringenden Wunsch aus, dass im Programm für die zukünftigen Aufgaben der schweiz. Kartographie folgende Arbeiten und Vorschriften enthalten sein möchten:

I. Der weitere Ausbau der bestehenden Kartenwerke, bezw. die Vervollständigung derselben soll namentlich bestehen in:

a. Vollendung der Karten 1 : 25000 und 1 : 50000.

b. Ausdehnung der Aufnahmen von 1 : 25000 in dicht bevölkerten Gegenden.

c. Neuaufnahmen, nicht Revision derjenigen Blätter, welche den heutigen Anforderungen nicht mehr genügen.

Bei allen Neuaufnahmen ist Folgendes zu berücksichtigen:

1. Die Blätter sind genauer aufzunehmen nach Art der alten Zürcherkarte, damit sie technisch brauchbar werden.

2. Die Namen von historisch wichtigen Punkten sind anzugeben; ebenso sind abgehende alte Strassen, die vielleicht nur noch als Fusswege bestehen, mit Angabe der Namen einzutragen.

3. Die volksthümlichen ältern Namen sollten in den Karten belassen werden.

4. Vor der Veröffentlichung ist eine gründlichere Revision der Rechtschreibung vorzunehmen in der Art, wie es bei den Blättern im Gebiet des Cts. St. Gallen geschah.

5. Die Publication der aufgenommenen Blätter soll rascher erfolgen.

II. Die neuen Aufgaben sollen hauptsächlich folgende Arbeiten umfassen:

a. Endliche Ausführung der Karte in 1 : 500000 als Gesammtkarte der Schweiz in 1 Blatt, im Format der Dufourkarte, in Farbentönen mit dem höchsten Aufwand an Kunst und Mitteln. Das Blatt soll ohne eine solche Lücke hergestellt werden, durch welche die Leuzinger'sche Karte 1 : 530000 so entstellt ist.

b. Vervollständigung bezw. Neubearbeitung des Siegfriedatlasses durch Ausdehnung des Masstabes 1 : 50000 über die ganze Schweiz mit plastischer Zeichnung. Ausführung in höchster Vollendung mit einheitlicher Farbenbehandlung.

c. Herausgabe der Dufourkarte und der Generalkarte in 3 Farben auf photomechanischem Wege, wie dies das eidg. topographische Büreau vorsieht.

Bezüglich der Herstellung aller dieser neuen Kartenwerke wird als nothwendig erachtet:

1. Allen neuen Ausgaben haben Versuche vorzugehen, die von einer Fachcommission zu prüfen sind.

2. Die Bearbeitung der Blätter mit Relieftönen soll nicht einfach einem Lithographen überlassen, sondern nach einem durch einen Topographen erstellten Original ausgeführt werden.

3. Für den Druck der Kartenblätter sollen diejenigen Privatanstalten beigezogen werden, welche die höchste Leistungsfähigkeit aufweisen.

Die Commission stellt nun dem Verein den Antrag, er möchte das Präsidium beauftragen, *die in der vorliegenden Zusammenstellung enthaltenen Vorschläge dem Centralcomite des schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins zu übermitteln und daselbe zu ersuchen, sie zur weiteren Behandlung einer Delegirtenversammlung vorzulegen und zur letzteren eine Abordnung des schweiz. Militärdepartements sowie allfällig auch Vertreter einzelner bei der Frage interessirter Kreise einzuladen.*

Die Commission zweifelt nicht daran, dass ein solches Vorgehen beim Chef des schweiz. Militärdepartements günstige Beurtheilung finden und dass auch das eidg. topographische Büreau gerne die Wünsche vernehmen werde, welche in technischen und andern interessirten Kreisen in Bezug auf die Weiterentwickelung der schweiz. Kartographie gehegt werden.

Der Verein erhob hierauf ohne Discussion den Antrag der Commission zum Beschluss.

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht als Chef eines techn. Bureaus für Dampfmaschinen ein *Maschineningenieur* mit mehrjähr. Erfahrung im Dampfmaschinenbau. (780)

Gesucht in ein grosses Fabrications- und Baumaterialiengeschäft ein technisch gebildeter Mann mit geschäftlicher Erfahrung. Derselbe muss der französischen und deutschen Sprache vollkommen mächtig sein und womöglich englisch verstehen. (783)

Gesucht ein erfahrener *Ingenieur* nach Centralamerika zur Besorgung von Aussteckungen für Minenbau und Ingenieurarbeiten. (786)

On cherche un jeune ingénieur-mécanicien qui a de la pratique, comme chef de fabrication dans un petit laminoir. (787)

Gesucht ein Eisenbahn-Ingenieur mit Praxis zur Ausarbeitung eines Bergbahnprojectes in Savoyen. (788)

Gesucht ein Maschineningenieur zur Ueberwachung der electrischen und andern maschinellen Anlagen einiger Berghotels. (789)

Gesucht ein *Geometer* und *guter Zeichner* mit schöner Schrift zur Aushülfe für Ausarbeitung eines Bergbahnprojectes. (790)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur.
Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
31. März	Direction der öffentlichen Arbeiten	Zürich	Herstellung einer Einzäunung beim Cantonsspital. Maurer-, Steinhauer-, Granit-, Schlosser- und Malerarbeiten.
1. April	Fr. Schneider, Seminarlehrer	Münchenbuchsee	Herstellung eines neuen Kirchthurmes. Steinhauer-, Zimmer-, Schlosser-, Spengler-, Dachdecker- und Malerarbeiten umfassend.
8. „	Gemeindrath	Regensdorf	Bau einer neuen Strasse II. Cl. Regensdorf-Höngg.
11. „	Emil Seiger z. „Rosenau“	Flawyl	Erweiterung des schon bestehenden Canalnetzes (drei Cementrohrleitungen). Veranschlagt zu 14000 Fr.
13. „	Baudepartement	Basel	Grab-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmerarbeiten für den Ganthaus-Neubau.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Eisenconstruction der Markthalle zu Leipzig

Masstab der Längen 1:250

Kräfteplan
für eine senkrechte Last am Knotenpunkt I.

Kräfteplan
für Südwestwind am Knotenpunkt V.

Kräfteplan
für Nordwind am Knotenpunkt I.

Kräfteplan
für eine senkrechte Last am Knotenpunkt IV.

Kräfteplan
für Ostwind am Knotenpunkt II.

Graphische Berechnung des Zeltdaches

Bd XVII. Revue polytechnique № 14.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0.30
Haupttitelseite: Fr. 0.50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVII. ZURICH, den 4. April 1891. № 14.

Die Betriebskosten der Kleinmotoren.

Im Bergischen Bezirksverein deutscher Ingenieure hat Ing. C. Korte sehr wissenwerthe Mittheilungen gemacht über die Rechnungsergebnisse, welche ihm seine Studien über die Kosten der Maschinenkraft für das Kleingewerbe ergeben haben. Nächste Veranlassung zu diesen Rechnungen war die zu entscheidende Frage, welchen Rabatt man den Gewerbetreibenden der Stadt Barmen ertheilen könne, die Abnehmer von städtischem Druckwasser oder von Electricität aus den städtischen Electricitätswerken zum Betrieb von Kraftmotoren sind. Da es im Allgemeinen recht schwer hält, sichere und zuverlässige Angaben über die Kosten der von den verschiedenen Motoren-Systemen dem Kleingewerbe zur Verfügung gestellten Betriebskraft zu erhalten, die erwähnten Rechnungen aber mit grosser Gewissenhaftigkeit angestellt worden sind und daher geeignet erscheinen, bei der Wahl eines Motors werthvolle Anhaltspunkte liefern zu können, so wollen wir hier die Hauptergebnisse kurz mittheilen. Die Wiedergabe der Berechnung selbst wenigstens für ein System würde zwar dem Leser Gelegenheit geben, sich ein eigenes Urtheil darüber zu bilden, mit welcher Gewissenhaftigkeit der Verfasser zu Werk gegangen ist, „auf die Gefahr hin, den Eindruck hervorzurufen, durch die Anführung und Einführung von scheinbar nebensächlichen Daten kleinlich verfahren zu sein"; da uns dies aber zu weit führen würde, verweisen wir für nähere Auskunft auf die Quelle. *) Bezüglich der benützten Ansätze für Zinsen, Abschreibung u. s. w.; Kosten für die Wartung, Schmieröl u. s. w. wird natürlich nicht die Anerkennung völliger d. h. allgemein gültiger Richtigkeit beansprucht; da sie aber der Erfahrung entnommen, werden sie jedenfalls der Wahrheit ziemlich nahe kommen. Den Anschaffungskosten sind immer gut ausgeführte Maschinen zu Grunde gelegt.

Die Motoren für das Kleingewerbe können in zwei natürliche Gruppen getheilt werden, deren erste diejenigen Systeme umfasst, welche von einer Centralstelle, städtischen oder privaten, abhängig sind, während die andere die unabhängig arbeitenden umfasst. Zu den erstern gehören Gas-, Wasser-, Electro.- und Druckluftmotoren, zu den letztern Dampfmaschinen, Heissluftmaschinen, Feuerluftmaschinen, Petroleummotoren u. s. w. Von den erstern wurden alle, von den letztern nur Dampf- und Heissluftmotoren untersucht. Bezüglich der Betriebsdauer sind nur zwei Fälle unterschieden worden, nämlich fünfstündige und zehnstündige bei 300 jährlichen Arbeitstagen. Bei noch geringerer Betriebsdauer und z. Th. namentlich auch bei vielfach unterbrochenem Betrieb stellen sich die Kosten höher. Auch ist vorausgesetzt, dass die Motoren mit günstigstem Nutzeffect d. h. mit nahezu voller Leistung arbeiten; da dies in der Praxis durchaus nicht immer zutrifft, müssen die erhaltenen Werthe als Minimalwerthe betrachtet werden.

*) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure Nr. 2 1891.

Gasmotoren. Zu Grunde gelegt sind die Gasmotoren der Fabrik Deutz, deren Gasverbrauch schon von verschiedenen Seiten nachgemessen worden ist. Die Motoren von 1/4 und 1/2 HP. haben stehende, die grössern liegende Arbeitscylinder; die Bauart der letztern ist die vortheilhaftere, sie brauchen weniger Gas. Da der Preis der Stundenpferdekraft natürlich in hohem Mass vom Gaspreis abhängig ist, sind fünf verschiedene Einheitspreise berücksichtigt worden (v. Tab. 1).

Der Preis, zu welchem Gas für Motoren abgegeben wird, schwankt sehr nach den verschiedenen Städten. Er beträgt 12 1/2 Cts. für den m^3 (bei einem Preis von 20 Cts. für andere Zwecke) in Düsseldorf, Dortmund, Elberfeld; 15 Cts. in Cöln (18,75)*), Hannover (20) Frankfurt a. M. (21,25), Barmen (21,87); 16,25 Cts. in Berlin (20); 18,75 in Leipzig (25). Sicher ist, dass man den Abnehmern von Kraftgas noch bedeutend billigere Preise anrechnen könnte, ohne dass die Gasanstalten auf einen mässigen Nutzen verzichten müssten; um in der Versorgung mit Licht sich nicht selbst Concurrenz zu schaffen, könnte wie in Cöln und Eberfeld die Erzeugung von electrischem Licht von der Ermässigung ausgeschlossen werden, — Wissenswerth sind noch die Zahlen, welche den Antheil der Gaskosten an den Gesammtkosten angeben; bei zehnstündiger Betriebsdauer und dem niedrigsten Gaspreis (12 1/2 Cts.) betragen diese

*) In Klammern Preise für andere Zwecke.

Tabelle 1. **Gasmotoren** (Kraftkosten für eine Pferdekraftstunde in Cts.)

Leistung in HP.		1/4		1/2		1		2		3		4		6	
Betriebsdauer in Stunden im Tag		10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5
Gaspreis in Cts. pro m^3	12,5	55	75,5	38,8	56,2	25,0	36,2	21,2	27,5	18,8	23,8	17,5	22,5	16,2	21,2
" " " "	15	60,0	82,5	42,5	60,0	27,5	38,7	23,7	30,0	21,2	26,2	20,0	25,0	18,7	23,7
" " " "	16,25	62,5	85,0	43,8	61,2	28,7	40,0	23,7	31,2	22,5	27,5	21,2	26,2	20,0	23,7
" " " "	18,75	67,5	90,0	47,5	65,0	31,2	42,5	27,5	33,7	25,0	30,0	23,7	28,7	22,5	26,2
" " " "	31,25	92,5	115,0	65,0	82,5	43,7	55,0	40,0	46,2	36,2	41,2	36,2	40,0	33,7	37,5

Tabelle 3. **Electromotoren** (Kraftkosten für eine Pferdekraftstunde in Cts.)

Leistung in HP.	1/4		1/2		1		2		3	
Betriebsdauer in Stunden	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5
Bei Strompreisen wie in Barmen betragen die Betriebskosten per HP.-Stde. in Cts.	136,2	150,0	110,0	118,7	101,2	106,2	95,0	98,7	90,0	93,7
Stromkosten in % der Betriebskosten	88	80	91	84	94	89	95	92	96	93
Bei Strompreisen wie in Berlin betragen die Betriebskosten per HP.-Stde. in Cts.	78,7	92,5	67,5	76,2	56,2	61,2	50,0	52,5	46,2	48,7
Stromkosten in % der Betriebskosten	79	67	85	75	89	82	90	86	92	87

Tabelle 4. **Druckluftmotoren** (Kraftkosten für eine Pferdekraftstunde in Cts.)

Leistung in HP.	1/4		1/2		1		2		3		4		6	
Betriebsdauer in Stunden	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5
	Ohne Regulator				Mit Regulator und einfacher Expansionsvorrichtung									
Betriebskosten per HP.-Stunde in Cts.	136,2	156,2	108,7	121,2	80,0	87,5	67,5	72,5	58,7	62,5	53,7	56,2	42,5	45,0
Luft- und Brennmaterialkosten in % der Betriebskosten	78	68	84	75	86	78	91	85	91	86	91	87	91	86

bei HP. 1/4 1/2 1 2 3 4 6
Gaskosten 45 45 50 59 67 64 69 %.

Wassermotoren. Hier sind Motorenpreise und Verbrauchszahlen nach Adam in München und ein Druck von 6 Atm. zu Grunde gelegt.

Tabelle 2. Kraftkosten für 1 HP.-Stunde in Cts.

Leistung in HP.	1/4		1/2		1		2	
Betriebsdauer in Stunden	10	5	10	5	10	5	10	5
Wasserpreis in Cts. pr. m^3 12,5	95,0	111,2	87,5	97,5	81,2	87,5	75,0	80,0
„ „ „ „ 15	110,0	126,2	102,5	112,5	95,0	101,2	90,0	93,7
„ „ „ „ 16,25	132,5	148,7	125,0	135,0	117,5	125,0	108,7	115,0
„ „ „ „ 18,75	170,0	186,2	162,5	172,5	153,7	160,0	145,0	150,0
„ „ „ „ 31,25	207,5	223,7	200,0	210,0	190,0	196,2	180,0	185,0

Wassermotoren stellen sich also theuer, hauptsächlich in Folge des hohen Wasserpreises, welcher in den meisten Fällen nicht herabgesetzt werden könnte. Dies drückt sich auch im Antheil der Kosten für das Wasser an den Gesammtkosten aus; erstere betragen in Procenten:

HP. 1/4 1/2 1 2
bei zehnstündigem Betrieb 79 86 89 93 %
„ fünfstündigem „ „ 67 77 83 87 %.

Electromotoren. Die Berechnung geschah für die Städte Berlin und Barmen, welche wesentlich abweichende Preise für die Lieferung des Stromes besitzen. In Barmen sind die Preise zu hoch, da für Kraftzwecke keine Reduction gewährt wird; in Berlin sind sie ausserordentlich niedrig wol eine Folge davon, dass die electrischen Centralanlagen, in so grossen Verhältnissen ausgeführt wurden, dass vorläufig der erzeugte Strom nur zum kleinern Theil abgesetzt werden kann. In Barmen beträgt der Preis für eine Ampère-Stunde, bei 110 V. Klemmenspannung, 10 Cts., in Berlin 4,7 Cts. bei einer monatlichen Grundtaxe von 1,25 Fr. für jedes Ampère. Die Ergebnisse sind in Tab. 3 S. 83 zusammengestellt.

Druckluftmotoren. Die Grundlage bilden die Verhältnisse in Paris; in allen Fällen ist Vorwärmung der Luft vorausgesetzt (v. Tab, 4 auf S. 83).

Die Angaben für fünfstündigen Betrieb haben nur Gültigkeit, wenn derselbe ohne lange Unterbrüche stattfindet. Der Preis stellt sich nach diesen Berechnungen namentlich für kleine Motoren recht hoch: es ist aber zu erwarten, dass nach Umgestaltung der Centrale die Druckluft erheblich billiger wird erzeugt werden können. Gegenwärtig wird sie zu 1½ Cts. für den m^3 verkauft.

Dampf-Kleinmotoren. Vorausgesetzt sind Motoren besserer Construction mit einem Kessel von mässigem Wasserinhalt. Die kleinern von 1—3 HP. arbeiten mit gleichbleibender Füllung von 70 %, die grössern von 5 und 6 HP. besitzen Expansionssteuerung (v. Tab. 5).

Tabelle 5. Zehnstündiger Betrieb.

Leistung in HP.	1	2	3	4	5
Gesammtkosten der HP.-Stunde bei einem Kohlenpreis von 125 Cts. per 100 *kg* in Cts.	28,7	20,0	16,3	13,7	12,5
Für Kohlen und Wasser allein in %	30	37	38	36	50
Gesammtkosten der HP.-Stunde in Cts. bei einem Kohlenpreis von 156,2 Cts.	30	21,2	17,5	15,0	13,7
„ „ „ 187,5 „	32,5	22,5	20,0	16,2	15,0
„ „ „ 218,7 „	33,7	25,0	21,2	17,5	16,2
„ „ „ 250,0 „	36,2	26,2	22,5	20,0	17,5
„ „ „ 281,2 „	38,7	28,7	25,0	21,2	18,7
einem Kohlenpreis von 312,5 „	40,0	30,0	26,2	22,5	20,0
Für Kohlen und Wasser allein in %	53	60	64	61,5	69
Fünfstündiger ununterbrochener Betrieb.					
Kohlenpreis 125 Cts.	41,2	27,5	22,5	20,0	17,5

Lehmann'sche Heissluftmaschine, wie sie von der Berlin-Anhaltischen Maschinenbaugesellschaft geliefert wird. Die Verbrauchswerthe sind den Versuchen von Prof. Slaby entnommen. Der Kohlenpreis ist zu 125 Cts. für 100 *kg* angesetzt.

Tabelle 6. Zehnstündiger Betrieb.

Leistung in HP.	1/4 (nominell 1/3)	1/2	1	2
Gesammtkosten für 1 HP.-Stde. in Cts.	65,0	40,0	26,2	20,0
Für Kohlen und Wasser allein in %	17	25	33	44
Fünfstündiger ununterbrochener Betrieb				
Gesammtkosten für 1 HP.-Stde. in Cts.	112,50	66,2	43,7	32,5
Für Kohlen und Wasser allein in %	14,5	20,5	27	33,5
Gesammtkosten für die HP.-Stde. bei einem Kohlenpreis von 156,2 Cts. per 100 *kg*.				
Bei 10 Stunden Betrieb in Cts.	67,5	42,5	28,7	22,5
Bei 5 Stden. ununterbroch. Betrieb in Cts.	117,5	70,0	46,2	35,0

Zum Schluss möge nur noch eine übersichtliche Zusammenstellung folgen, welche Vergleichungen noch leichter macht (Tab. 7).

Diese Zusammenstellung gilt für die Preise der Stadt Barmen. Für andere Städte ist es leicht, aus den gegebenen Einzeltabellen sich die nöthigen Daten herauszusuchen und zu einer Uebersicht zusammenzustellen. Im Allgemeinen ist ersichtlich, dass Gas-, Dampf- und Heissluftmotoren ziemlich gleich theure mechanische Arbeit liefern. Je kleiner der Kraftbedarf, um so mehr tritt der Gasmotor in den Vordergrund, und für ganz kleine Kräfte kommt er allein in Betracht; namentlich bei hohen Kohlenpreisen und vielfach unterbrochenem Betrieb bietet er Vortheile den andern

Tabelle 7. Betriebskosten für 1 HP.-Stde. bei verschiedenen Motorsystemen.

Leistung in HP.	1/4		1/2		1		2		3		4		6	
Betriebsdauer in Stunden	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5
1. *Gasmotor.* Bei einem Gaspreise v. 15 Cts. f. 1 m^3. Gesammtkost.	60	82,5	42,5	60	28,7	38,7	23,7	30,0	21,2	26,2	20,0	25,0	18,7	23,7
Gas allein	30		21,2		15		15		13,7		13,7		13,7	
2. *Wassermotor.* Bei einem Wasserpreis von 15 Cts. für 1 m^3. Gesammtkosten	110,0	126,2	102,5	112,5	95,0	101,2	90,0	93,7						
Wasser allein	90		90		87,5		83,7							
3. *Electromotor.* Bei einem Strompreis von 10 Cts. für 1 Amp. bei 110 V. Spannung wie in Barmen. Gesammtkosten	136,2	150,0	110	118,7	101,2	106,2	95,0	98,7	90,0	93,7				
Strom allein	120		100		95		90		86,2					
3a. *Electromotor.* Bei einem Strompreis wie in Berlin, von ungefähr der Hälfte des obigen. Gesammtkosten	78,7	92,5	67,5	76,2	56,2	61,2	50,0	52,5	46,2	48,7				
Strom allein	62,5		57,5		50		45		42,5					
4. *Druckluftmotor.* Bei einem Preis von 1,5 Cts. für den m^3 wie in Paris. Gesammtkosten	136,2	156,2	108,7	121,2	80,0	87,5	67,5	72,5	58,7	62,5	53,7	56,2	42,5	45
Luft und Vorwärmkohlen	106,2		91,2		68,7		61,2		53,7		48,7		38,7	
5. *Dampfkleinmotor.* Kohlenpreis 156,2 Cts. für 100 *kg*					30,0	43,7	21,2	30,0	17,5	25,0	15,0	21,2	13,7	18,7
„ 187,5 „ „ 100 „					32,5	46,2	22,5	32,8	20,0	27,5	16,2	23,7	15,0	21,2
„ 250,0 „ „ 100 „					36,2	51,2	26,2	36,2	22,5	31,2	20,0	26,2	17,5	23,7
6. *Heissluftmotor* von Lehmann. Kohlenpreis 156,2 Cts. f. 100 *kg*	67,5	117,5	42,5	70,0	28,7	46,2	22,5	35,0						

Systemen gegenüber. An seine Stelle tritt der Lehmann'sche Heissluftmotor, wenn kein Gas erhältlich ist, oder in Zukunft auch der Petroleummotor, der nun rasch an Bedeutung gewinnen dürfte.

Ziemlich theuer stellen sich Druckluft und Electromotor; bei den Berliner Preisen für die Electricität ist letzterer im Vortheil; der gegenseitige Concurrenzkampf wird vermuthlich die Betriebskraftkosten für beide Systeme noch hinunterdrücken und es stehen dann mit denselben dem Kleingewerbe zwei sehr angenehme Motoren zur Verfügung.

Sehr theuer arbeitet der Wassermotor; er kann mit den andern Systemen nur concurriren, wenn das Abwasser noch anderweitige Verwendung finden kann.

Nächst dem Gasmotor arbeitet am vortheilhaftesten der Dampf-Kleinmotor; ja von zwei HP. an aufwärts ist er bei mittlern Kohlenpreisen im Vortheil. Er eignet sich aber nicht zum unterbrochenen Betrieb, bei welchem er sich der Anheizkosten wegen ungünstiger stellt, ganz abgesehen davon, dass immer eine gewisse Zeit vergeht, bis er Arbeit abgibt, was bei Gas-, Wasser-, Electro- und Druckluftmotor nicht der Fall.

Dass bei der Wahl eines Kleinmotors schliesslich auch noch ganz andere Gesichtspunkte in Betracht kommen können als die Betriebskosten allein, wie z. B. Anlagekosten, Feuergefährlichkeit, ruhiger oder geräuschvoller Gang, ist selbstverständlich und soll nur erwähnt werden; auf dieselben einzutreten ist hier nicht der Ort.

Zur schweizerischen Landestopographie.

Das Referat über die Sitzung des zürch. Ing.- u. Arch.-V. vom 11. März betreffend die Kartographiefrage enthält zwei Punkte, welche einem unbefangenen Kenner der Angelegenheit auffallen und welche im Interesse einer rein objectiven Weiterbehandlung der Sache hier berührt werden müssen.

Es wird darin gesagt, dass die vorberathende Commission es aus formellen Gründen abgelehnt habe, sich mit dem topograph. Bureau *„ins Benehmen zu setzen, weil sie dazu vom Verein keine Ermächtigung gehabt habe“*. Nachdem aber die Commission schon beschlossen hatte, ein Gutachten von Hrn. Prof. Wild einzuholen, bestand keine Incompetenz mehr, sich auch an das topogr. Bureau um Aufklärung über gewisse Punkte zu wenden. Die Vernehmlassung des Herrn Wild hat gute Früchte getragen, wie die Zusammenstellung der Postulate von Prof. Becker mit den Beschlüssen der Commission nachweist. Aus diesen selbst geht hervor, dass Informationen beim topogr. Bureau ebenfalls sehr am Platze gewesen wären.

Wettbewerb für eine reformirte Kirche auf der Bürgliterrasse in Enge bei Zürich.

III. Preis. — Motto: „Auf der Höhe“. Verfasser: Joh. Vollmer, Arch. in Berlin.

Grundriss zu ebener Erde. 1:500 *Grundriss in Emporenhöhe.*

Im höchsten Grade auffallend ist es, dass das Referat die Beschlüsse der Commission so wiedergibt, dass der unbefangene Leser glauben muss, dieselben seien Ergänzungen zum Programm des topogr. Bureau's (mit Ausnahme von Punkt II c. der demselben speciell zugeschrieben wird). In Wirklichkeit umfasst das Programm des topogr. Bureau's, mit Ausnahme von I b und II a nicht nur alle von der Commission gestellten Aufgaben, sondern noch einige mehr. Ein grosser Theil derselben ist seit Jahren vorgesehen, z. Th. durch kostspielige und langwierig Installationen vorbereitet und z. Th. auch in Ausführung begriffen.

Dies soll vor Allem hier constatirt werden. Was über das Materielle der Forderungen noch zu discutiren bleibt, wird sich um so leichter machen, je getreuer die Grundlagen gegeben werden, auf welchen Verbesserungen angestrebt werden.

Bern, 31 März 1891. *L. Held*, eidg. Topograph.

Wettbewerb für eine reformirte Kirche auf der Bürgliterrasse in Enge bei Zürich.

IV.

(Mit einer Lichtdruck Tafel.)

Unsere Berichterstattung über diese Preisbewerbung fortsetzend veröffentlichen wir obenstehend die beiden Grundrisse und auf beigelegter Tafel zwei Perspectiven des Vollmer'schen Entwurfes, welcher mit einem dritten Preise bedacht wurde. Auch Herr Vollmer stellt die Längsachse der Kirche parallel zur Seestrasse. Die beiden Perspectiven sind von der Seeseite her aufgenommen. Die Ausführung derselben in feiner Bleistiftzeichnung mit leichten Farbentönen erschwerte die photographische Wiedergabe und die Darstellung derselben in Lichtdruck nicht unwesentlich, was wir bei der Beurtheilung der Tafel in Betracht zu ziehen bitten.

Miscellanea.

Neuer Apparat zur Messung der elastischen Deformationen eiserner Brückentheile. Die unmittelbare Messung der Beanspruchung der Stäbe unserer Fachwerkbrücken ist in teorethischer wie in practischer Hinsicht von grosser Wichtigkeit; in theoretischer Hinsicht, weil wir einerseits nur durch den Versuch den strengen Nachweis für die Rich-

tigkeit unserer Theorien erhalten können und anderseits ebenfalls nur der Versuch das allgemein gebräuchliche Rechnungsverfahren rechtfertigen kann, nach welchem die Querschnittsbestimmung der Brückentheile nach den in denselben wirkenden Hauptspannungen geschieht, während das complicirte Spiel der vielfach ineinander greifenden Nebenspannungen wie auch die Vergrösserung der statischen durch die dynamischen Einwirkungen durch einen Sicherheitsfactor gedeckt wird oder sein soll; in practischer Hinsicht, weil regelmässig wiederholte Messungen der Einsenkung der ganzen Brücken und der Spannungen einzelner Theile, neben genauen Untersuchungen, bis jetzt als die einzigen Mittel zur Controle der im Betrieb stehenden Brücken bezeichnet werden müssen. Es ist daher begreiflich, dass der Construction von Spannungs- oder besser gesagt Dehnungsmessern schon viel Aufmerksamkeit zugewandt worden ist; auch besitzen wir in der That im bekannten Dehnungsmesser von Prof. Fränkel ein Instrument, das Vorzügliches leistet und in vielen Beziehungen als vollkommen dem Zweck entsprechend bezeichnet werden kann. Für wissenschaftliche Ziele möchte man vielleicht hie und da eine noch grössere Genauigkeit, resp. grössere Empfindlichkeit wünschen, hauptsächlich um auch kürzere Stablängen als solche von einem halben Meter noch untersuchen zu können. Die Nebenspannungen sind namentlich in den Füllungsgliedern meist von Punkt zu Punkt verschieden, entsprechend einer S-förmigen Krümmung der Stäbe und die Messung an einem längern Theil gibt wohl die mittlere, nicht aber die maximale Spannung in demselben. Durch mehrmaliges Versetzen des Apparates könnte man zwar den Verlauf der Spannung vermitteln, aber abgesehen von der grossen Umständlichkeit, welche die Versuche auf diese Weise erlangen müssten, ist auch oft der Raum hiezu nicht vorhanden. Bemühungen, welche sich den Zweck vorsetzen, Stabstücke bis auf 20 und 10 *cm* Länge herunter untersuchen zu können, sind daher der Beachtung werth.

Herrn Le Châtelier, ingénieur des ponts et chaussées, ist es gelungen, einen Messapparat zu bauen, der durch die Einfachheit des freilich nicht neuen Princips, auf welchem er beruht, eine grosse Genauigkeit verspricht. Dieses Princip besteht in der Vergrösserung der Bewegung einer Flüssigkeitssäule durch Verengung der Leitung. Auf dem zu untersuchenden Stab werden zwei Fixpunkte geschaffen durch Aufschrauben zweier kleinen Ständer. Der eine trägt in einer Achsbüchse einen festen Stahldorn mit Spitze, der andere in einer ebensolchen einen beweglichen Dorn mit Spitzen an jedem Ende. Die eine Spitze des beweglichen Dorns drückt auf die Mitte einer flachen gerippten Metallbüchse, ähnlich denjenigen der Aneroidbarometer, die aber in diesem Fall mit Wasser gefüllt ist. Auf der Rückseite mündet eine etwa 2 *m* lange ziemlich enge Verbindungsröhre ein, an deren anderem Ende das fein getheilte Messglas ähnlich einer Thermometerröhre sich befindet. Zwischen der andern Spitze des beweglichen Dorns und derjenigen des festen Dorns ist ein Messtab eingeschaltet. Es werden also direct die gegenseitigen Bewegungen der beiden Ständer in der Höhe der Dornaxen und zwar ohne Zwischenschaltung irgend welcher Mechanismen gemessen, ähnlich wie beim Fränkel'schen Apparat nicht die Längenänderungen des untersuchten Brückentheiles selbst, sondern diejenigen einer dazu parallelen Geraden von bestimmter Länge ermittelt werden. Nähern sich die beiden Fixpunkte, so wird die Metallmembran in ihrem Mittelpunkt etwas eingedrückt, das Wasser steigt im Messglas; entfernen sich dieselben, so geht die Membran zurück und das Wasser sinkt. Die Bewegungen der Wassersäule werden also abhängig sein von den Formänderungen einer dünnen kreisförmigen Metallplatte, welche auf der einen Seite in ihrem Mittelpunkt, auf der andern gleichmässig durch Wasserdruck belastet ist. Da man die Gesetze dieser Formänderungen nicht genau kennt — man weiss aus Beobachtungen nur, dass die Bewegungen der Wassersäule etwa zwei Drittel von denjenigen sind, die auftreten würden, wenn die Metallmembran durch einen verschiebbaren Kolben von gleichem Durchmesser ersetzt würde — so muss die Theilung des Messglases auf dem Wege des Versuchs geschehen. Zu diesem Zweck ist derjenige Dorn, den wir als den festen bezeichnet haben, mit einem Mikrometergewinde versehen und trägt auf dem freien Ende eine getheilte Trommel, deren Bewegung an einem feststehenden Zeiger abgelesen werden kann. Durch Drehen der Mikrometerschraube wird der Messtab um bestimmte Längen vorgeschoben und erlaubt dadurch die Theilung des Messglases. Als grosser Vortheil muss bezeichnet werden, dass in Folge dieser Anordnung die Theilung jeden Augenblick, namentlich also z. B. vor jeder Versuchsreihe, rasch auf ihre Richtigkeit geprüft werden kann.

Die Vergrösserung der Bewegung kann auf diesem Wege sehr weit getrieben werden; bei den Vorversuchen wurde bis zu 10000malige Vergrösserung erreicht. Schon bei einer 1000maligen betrug die Schwankung der Wassersäule in einem Messglas von 2,4 *mm* innerm Durchmesser 5 *cm* für 100 *kg* Spannungsänderung pro *cm*². Die Messtange hatte hiebei die Länge von einem Meter. Es ist genügend, die Spannungen auf 10 *kg*/*cm*² genau zu haben, dagegen ist es, wie schon erwähnt, wünschenswerth, kleinere Stablängen untersuchen zu können. Wird diese auf 20 *cm* reducirt, so entspricht bei 1000maliger Vergrösserung einer Spannungsänderung von 10 *kg*/*cm*² in der That die noch sicher und leicht abzulesende Schwankung der Wassersäule von einem Millimeter. — Natürlich sind Temperaturänderungen nicht ohne Einfluss auf den Stand der Wasseroberfläche. Es muss daher mit Hülfe eines genauen Thermometers nachgewiesen werden, dass während der Messung die Lufttemperatur ungeändert geblieben, was leicht zu erreichen sein wird, da die Dauer eines Versuchs ja immer nur kurz ist und Messungen nur bei bedecktem Himmel vorgenommen werden sollen. Für die Bestimmung des Einflusses ungleicher Erwärmung der Theile bei directer Sonnenstrahlung würde sich das Instrument freilich kaum eignen, da ein genügender Schutz gegen die Wärmestrahlung nicht möglich scheint und eine genaue Temperaturcorrection auch kaum denkbar wäre, weil die Wassersäule sich offenbar ihres verschiedenen Durchmessers halber an verschiedenen Stellen verschieden durchwärmen wird. — Die Registrirung der auf diesem Wege erhaltenen Messungen ist bis jetzt nicht in befriedigender Weise gelungen. Es werden gegenwärtig Versuche gemacht, die Schwankungen des Meniscus auf photographischem Wege festzuhalten, was in der That für Thermometeraufzeichnungen das vollkommenste, an den wissenschaftlichen Instituten Englands fast ausschliesslich im Gebrauch stehende Verfahren ist, weil es gar keine Zwischenmechanismen erfordert. Es dürfte aber einerseits nicht ganz leicht sein, die Messkammer klein und handlich genug einzurichten, um sie bei Messungen im Freien, wo ohnehin so viel störende Einflüsse wirken, verwenden zu können; anderseits werden wahrscheinlich die kleinen zitternden Bewegungen, die von den durch die Bewegung der Last verursachten Stössen herrühren, verloren gehen, indem dieselben die Curve als mehr oder weniger breites Band statt als Linie erscheinen lassen würden.

Ist also die Aufgabe, welche ein vollkommener Spannungsmesser zu erfüllen hat, auf dem beschriebenen Wege wohl nicht endgültig gelöst, so ist anderseits nicht zu verkennen, dass das zu Grunde liegende Princip trefflich geeignet erscheint, um auf demselben einen namentlich auch den wissenschaftlichen Anforderungen Genüge leistenden Apparat aufzubauen und ist dies auch der Grund, warum wir denjenigen des Herrn Le Châtelier dem Leser in der noch unvollständigen Form, in welcher er nur unmittelbare Ablesungen gestattet, vorgeführt haben.

Ueber das Gesammtergebniss der Funde von Olympia erstattete Herr Adler in der Sitzung des Berliner Architekten-Vereins vom 16. März laut der deutschen Bauzeitung folgenden interessanten Bericht:

Der Gedanke, in Olympia umfassende Ausgrabungen zu veranstalten, ist vom Professor Curtius beim damaligen Kronprinzen Friedrich-Wilhelm, dem spätern Kaiser Friedrich, angeregt worden. Der Thatkraft des letztern ist es zu verdanken, dass der Gedanke zur That wurde. Bald nach der Gründung des deutschen Reiches wurden Verhandlungen mit der griechischen Regierung angeknüpft. Dieselben führten zum Abschluss eines Vertrages, wonach die Ausgrabungen gestattet, die gefundenen Originale an Skulpturen u. s. w. Griechenland verbleiben, dem deutschen Reiche aber das Recht der Abformung und der Publication zustehen sollte. Am 4. October 1875 begannen die Ausgrabungen auf der Altis; dieselben sind in sechs Campagnen durchgeführt und haben eine erstaunliche Menge von Gegenständen aller Art zu Tage gefördert, so unter anderm 130 Statuen, Büsten u. s. w., 400 Inschriften, 600 Fragmente dazu, 14150 Bronzen, 40 Bauwerke, 1000 grössere Architektur-Theile, 6000 Münzen und 1500 kleinere Gegenstände aller Art. Wenngleich es nicht möglich war, die Ausgrabungen in der Weise streng wissenschaftlich vorzunehmen, dass man die die Altis bedeckenden Bodenmassen in dünnen Schichten horizontalförmig fortnahm, da man alsdann bei der Höhe der Auffüllung — bis zu 8 *m* an einzelnen Stellen — erst sehr spät an die Funde gelangt wäre, so dürfen doch schwere Fehler kaum gemacht sein. Nachdem 1881 die Ausgrabungen deutscherseits beendet waren, folgten verschiedene Publicationen. Zur Zeit steht die Herausgabe eines grossen Werkes zu erwarten, welches seiner Ausstattung nach eine Zierde des deutschen Buchhandels bilden wird. Im Ganzen sind fünf grosse Bände zu erwarten, Text, Karten, Abbildungen der Bronzen, Terracotten, Inschriften und Architekturen in Kupferstich, Heliogravüren und Farbendruck.

Der Redner ging nunmehr zu der Schilderung der Umstände über, welche zu der allmählichen Zerstörung und Verödung dieser dereinst so glanzvollen Stätte geführt haben. Das letzte Fest ist 392 n. Chr. gefeiert worden. 395 erfolgte der Einbruch des Alarich, durch dessen

Schaaren alles an Edelmetallen u. s. w. Vorhandene bereits fortgeschleppt sein wird. Dem Umstande, dass Alarich lange Zeit an Ort und Stelle verweilte und ein mit einer starken Mauer umgebenes, stark verschanztes Lager errichtete, wozu die auf der Altis errichteten Gebäude das Material liefern mussten, ist es zu danken, dass so vieles an Architekturtheilen gerettet worden ist. In die starke Mauer eingebettet entgingen dieselben der Zerstörung durch die Jahrhunderte. Es folgte kurze Zeit darauf der Brand des Zeustempels und zwei Erdbeben, durch welche grosse Verwüstungen angerichtet wurden. Endlich suchte sich der Bach Kladeos — — wohl in Folge der Erdbeben — welche ungeheuere Mengen an Geröll und Sand führt, ein neues Bett über die Altis hinweg, wodurch dieselbe im Laufe der Zeit mit einer 3 bis 5 *m* starken Sandschicht bedeckt wurde, zweifellos nicht zum Schaden der Erhaltung der alten Reste. Dann wurde es öde und leer; nur armselige Slaven haben sich eine Zeitlang im Mittelalter dort angesiedelt. Nach deren Fortgange blieb es der Natur überlassen, Alles mit einer grünen Decke, mit Oliven und Platanen, zu bedecken. Die ersten Ausgrabungen wurden 1829 von einer französischen Expedition vorgenommen, dieselben hatten aber keinen nachhaltigen Erfolg. Der Redner schilderte hierauf an der Hand eines grossen Lageplanes die Entstehung der gesammten baulichen Anlagen auf der Altis und ihrer Umgebung. Es ist erwiesen, dass die Stätte in ältester Zeit nichts Anderes gewesen ist als ein heiliger Hain mit flammenden Altären für Zeus und Hera. Eine wesentliche Aenderung trat erst ein mit der Errichtung des Stadion im Osten der Altis und dem Beginn der Wettkämpfe, welche mit der Zeit die für die ganze griechische Welt so hohe Bedeutung gewannen. Es würde zu weit führen und auch ohne Plan nicht verständlich sein, wollten wir versuchen, auf die chronologische Entstehung der einzelnen Bauwerke und ihre Bedeutung noch weiter einzugehen. Die Bedeutung der Funde für die Archäologie und die Baukunst ist eine ungemeine. Für letztere ist wichtig, dass man jetzt alle Dacharten der hellenischen Bauweise vor der Verwendung des marmornen Falzziegeldaches kennt, und dass man weiss, wie die griechische Kunst nicht verschmäht hat, Gesimse aus echtem Material mit farbigen Terracotten zu bekleiden.

Eidg. Polytechnikum. Diplom-Ertheilung. Mit dem Schluss des Wintersemesters 1890/1891 wurden auf Grund der bestandenen Prüfung folgenden in alphabetischer Reihenfolge aufgeführten Studirenden der Bau-, Ingenieur- und landwirthschaftlichen Abtheilung des eidg. Polytechnikums Diplome ertheilt:

Diplom als Architekt: Herrn Gustav Clerc von Bofflens (Waadt).

Diplom als Ingenieur: Den HH. Carl Becker von Schwarzenberg (Luzern), Carlo Bonzanigo von Bellinzona (Tessin), Georg Botuscharoff von Cirpan (Bulgarien), Carl von Brodowski, Gnesen (Preussen), Johannes Brüggmann von Hamburg, Otto Businger von Luzern, Hermann Dumur von Grandvaux (Waadt), Jules Jaeger von Auboranges (Fribourg), Joh. Jvkovics aus Temesvár (Ungarn), Casimir Kilchmann von Ettiswyl (Luzern), Hermann Lautmann aus Temesvár (Ungarn), Hercule Loizo von Andros (Griechenland), Stefan Manojlovics aus Szt-Tamás (Ungarn), Gabriel Narutowicz von Telsze (Gouv. Kowno, Russland), Beat Schillinger von Weggis (Luzern), Constant Strohl von Strassburg, Kleonymus Stylianides von Cäsarea (Kleinasien), Max Trzinski aus Affoltern bei Höngg (Zürich), Ludwig Wamoscher aus Monostorszcy (Ungarn), Henri Weber von Gebweiler (Elsass), Fridolin Zwicky von Mollis (Glarus).

Diplom als Maschineningenieur: Den HH. Adolphe des Gouttes von Genf, James Favre von Locle (Neuenburg), Jacques Goss von Genf, Otto Hellmann von Pullitz (Mähren), Ernst Kobek aus Ratorkesz (Ungarn), Maximilian Kolba aus Szepes Iglo (Ungarn), Abraham Koronzwitt von Odessa (Russland), Emil Lanhoffer von Fluntern (Zürich), Moritz Mathias von Bucarest (Rumänien), Agostino Nizzola von Loco (Tessin), Carlo Piaggio von Genua, Adrien Schaetz von La Coudre (Neuenburg), Richard Swietochowski von Olkusz (Russland), Hermann Vontobel von Zürich.

Diplom als Landwirth: den HH. Rodolphe Bremond von Progens (Freiburg), Albert Gremaud von Riaz (Freiburg), Gebhard Heeb von Altstätten (St. Gallen), August Laufer von Basel.

Ernennungen: Zum Professor für Culturtechnik und verwandte Fächer des Ingenieur- und Bauwesens wurde Herr Ingenieur *C. Zwicky* von Mollis und zum Hülfslehrer für Astronomie unter Verleihung des Professortitels der bisherige Assistent der Sternwarte Herr *Alfred Wolfer* von Mauer (Ct. Zürich) ernannt.

Verbund - Dampfhammer. Die gewöhnlichen doppelt wirkenden Dampfhämmer arbeiten nicht öconomisch; sie verbrauchen viel Dampf, namentlich immer fast gleichviel Oberdampf, ob der Hammer grosse oder kleine Hiebe ausführt, wodurch unter Umständen ein arges Missverhältniss zwischen Leistung und Kraftaufwand entstehen kann. Die Firma J. E. Reinecker in Chemnitz hat nun einen Dampfhammer mit zwei übereinander liegenden Cylindern gebaut, welcher den erwähnten Nachtheil vermeidet und zur Zufriedenheit arbeiten soll. Die beiden Cylinder haben verschiedene Bohrung und theilen sich in die Aufgabe des Hebens und Herabwerfens des Hammers; sie sind beide einfach wirkend. Der Dampf tritt ohne Drosselung in den Schieberkasten, von wo aus er durch einen Drehschieber unter den Kolben des obern kleinen Cylinders geleitet wird, während gleichzeitig dem verbrauchten Dampf im untern grossen Cylinder der Ausweg geöffnet wird. Der Dampfdruck im obern Cylinder hebt dessen Kolben und damit den Hammer bis zur gewollten Hubhöhe; durch einen Handhebel wird der Drehschieber umgestellt, da Dampfzutritt zum obern Cylinder dadurch abgesperrt und gleichzeitig eine Verbindung zwischen dem Dampfraum dieses Cylinders und dem des untern grössern hergestellt. Der Dampf tritt aus dem erstern über den grössern Kolben des letztern und wirft den Hammerbär herunter. Die nämliche Dampfmenge bewirkt also erst das Heben und nachher das Niederwerfen des Hammers und es wird für beide Zwecke gerade nur soviel Dampf verbraucht, als die gewollte Hubhöhe erfordert. Der gesammte Oberdampf wird also erspart, während er, wie erwähnt, in den bisherigen Ausführungen einen für schwache wie starke Schläge fast gleich grossen Mehrverbrauch darstellt. Verbunden mit dieser Dampfersparniss ist eine wesentliche Erleichterung in der Handhabung des Hammers und eine grössere Zuverlässiggkeit der gewünschten Wirkung, indem die Kraft des Schlages nicht mehr von der Geschicklichkeit des Hammerführers im Abfangen des Gegendampfes abhängt, sondern allein von der Dampfmenge, welche nach Verrichtung der Hebungsarbeit aus dem Obercylinder in den untern übertritt, die ihrerseits wieder einzig von der zugelassenen Hubhöhe des Hammers bedingt ist.

Correspondenz.

An die Redaction der „Schweiz. Bauzeitung".

Herr Redacteur!

Die Art und Weise der Darlegung des Programmes der zur Prüfung der Kartographiefrage niedergesetzten Commission des zürch. Ingenieur- und Architektenvereins, sowie der Inhalt einiger Positionen desselben veranlassen mich, das Wort an Sie zu richten.

Die unmittelbare Einleitung zum Programm in Verbindung mit der Redaction der Position II, c (v. Bauzeitung Nr. 13) muss dem Fernstehenden den Glauben erwecken, als ob alle übrigen Positionen des Programmes über dasjenige des eidg. topographischen Büreau's hinausgehen würden. Im Interesse der Objectivität bedaure ich diese wenig präcise Darstellung der Sachlage. In der That ist aus der im Bericht citirten Correspondenz der schweiz. Nationalzeitung Nr. 39 ersichtlich, dass ausser Position II, c auch die wichtigen Positionen I, a, I, c und II, b Bestandtheile des Programmes des topographischen Büreau's bilden.

Position I, b besagt meines Wissens nur insofern etwas Neues, als die Bevölkerungsdichtigkeit dafür massgebend sein soll, ob gewisse Partien des Hochgebirgs auch im Masstab von 1 : 25 000 ausgeführt werden sollen. Die Bevölkerungsdichtigkeit allein kann aber offenbar nicht ausschlaggebend sein, weil sonst mitten im Gebiet der Aufnahmen von 1 : 50 000 Inseln im Masstab von 1 : 25,000 vorkommen würden. Die Redaction der Position I, c, 1 kann nicht wol anders als dahin ausgelegt werden, dass nach Ansicht der Commission die Aufnahmen des Siegfriedatlas technisch unbrauchbar sind. Diese Anmassung richtet sich selbst. Ich gebe zu, dass in vielen Blättern die Genauigkeit Manches zu wünschen übrig lässt; es soll dies sogar in neuern Aufnahmen von 1 : 50 000 der Fall sein. Die höchsten Ansprüche an Genauigkeit können aber nur gemacht werden, wenn das topographische Bureau von Accord-Aufnahmen völlig Umgang nimmt. Es ist dies ein Punkt, über den allein ein ganzes Programm aufgestellt werden könnte.

In Bezug auf Position I, c, 4 ist zu sagen, dass eine gründliche Revision der Rechtschreibung erst dann mehr als eingebildeten Werth haben wird, wenn die Cantone sich verpflichten, die Rechtschreibung der Ortsbezeichnungen zu adoptiren.

In Betreff der Herstellung der unter II, a, b und c genannten neuen Kartenwerke geht meine Meinung dahin, dass weitgehender Einfluss unverantwortlicher Commissionen überall vom Uebel ist, wo eine

Verwaltung die Elemente zur gedeihlichen Entwickelung ihrer Arbeiten in sich selbst birgt.

Genehmigen Sie, Herr Redacteur, die Versicherung meiner vorzüglichen Hochachtung.

Bern, 30. März 1891. *Haller*, Ingenieur.

Wir glauben nicht, dass die genannte Commission auf die Entgegnungen der HH. *Held* und *Haller* antworten wird, um so weniger, als die Angelegenheit nun in den Händen des Central-Comites liegt, welches voraussichtlich eine Delegirten-Versammlung zur Behandlung der Frage einberufen wird. Es ist einleuchtend, dass an jener Versammlung, an welcher zweifellos auch das eidg. topographische Bureau vertreten sein wird, alle Gelegenheit geboten ist, streitige Punkte zu erledigen und allfällige Unklarheiten auszumerzen. *Die Redaction.*

Berichtigung. Seite 81 voriger Nummer, Zeile 34 von unten sollte stehen 75 °/o statt 75 °/oo.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

VIII. Sitzung vom 11. März 1891.

Ueber die Quaianlage zwischen Limmat und Schanzengraben.

Mittheilung von Hrn. Nationalrath *Dr. A. Bürkli-Ziegler*, Quai-Ingenieur.

Ursprünglich war zwischen genannten Ausflüssen des See's ein grosses, nach und nach anzuschüttendes Rondell vorgesehen. Die Ausführung dieses Planes hätte aber ein lange Jahre dauerndes Provisorium im Gefolge gehabt und man fand, es dürfte richtiger sein, dieses centrale Stück der Quaianlage definitiv zu gestalten.

Schon im Jahre 1882 wurde ein bezügliches Project entworfen. Es befriedigte nicht ganz und so gelangte die Quai-Direction an den Züricher Ingenieur- und Architekten-Verein mit dem Ansuchen, Vorschläge für eine Commission zu machen, die sich mit der Frage zu beschäftigen hätte. Diese Commission trat zusammen und auf Grund ihrer Berathungen wurde von Hrn. Director Müller ein Plan vorgelegt. Aber auch dieser fand nicht überall Beifall. Es erhielt dann Herr Stadtbaumeister Geiser den Auftrag, Vorschläge zu machen. Das von Hrn. Geiser vorgelegte Project erhielt die Genehmigung; immerhin waren einige Modificationen nothwendig und dies aus dem Grunde, weil die Kosten — 168 000 Fr. — womöglich reducirt werden mussten.

Bei Beurtheilung der Disposition, wie sie getroffen wurde, ist Folgendes zu beachten (siehe Skizze).

Gegeben ist die Männerbadanstalt, der Dampfschiffsteg und die gegen den See führenden Strassen (Bahnhofstrasse, Fraumünsterstrasse und Stadthausquai). Diesbezüglich kann nur die Frage sein: wie soll man genannte Strassen ausmünden lassen? Sie durch ein Geländer vorn gegen den See abzuschliessen, ist durchaus unthunlich. Will man einen Abschluss haben, dann muss dieser in architektonisch richtiger Weise durchgebildet werden. Dazu fehlen aber gegenwärtig die Mittel und so bleibt nichts anderes übrig, als die Strassen mit Treppen oder Rampen in den See auslaufen zu lassen; man wählte letztere Anordnung. — Die Erstellung eines neuen Dampfschiffsteges käme auf 40 000 Fr. zu stehen; angesichts der Ausführung der rechtsufrigen Zürichseebahn ist es doch fraglich, ob diese Ausgabe gerechtfertigt sei. Immerhin kommt hiebei in Betracht der Localdienst der Dampfschwalben und so ist eine definitive Entscheidung heute noch nicht möglich.

In Bezug auf das zwischen den Strassenausmündungen liegende Stück der Anlage waren die Meinungen von jeher darin einig, dass dasselbe, als Centralpunkt, hervorgehoben werden müsse. Abgesehen von architektonischem Schmuck musste man sich darüber entscheiden, ob man der Anlage durch Anschütten einer Terrasse mehr Relief geben, oder ob man die Strasse einfach dem Ufer entlang führen wolle. Die Ausmündung der nach dem See führenden Strassen wird durch eine Terrasse nicht im mindesten maskirt und für die Spaziergänger ist ein erhöhter, vom Strassenverkehr abgeschlossener Platz, von dem aus man ungestört die Aussicht geniessen kann, unbedingt sehr angenehm. Betrachtet man sodann bei hohem Wasserstand die Quaianlagen vom See her, so heben sich dieselben schon in geringer Entfernung gar nicht mehr vom Wasser ab; für den Mittelpunkt der Anlage muss das vermieden werden und man hat sich daher für die Terrasse entschieden. Verschwinden dann einmal die Stadthausanlagen, um einem neuen Stadthaus-Platz zu machen, so könnte man ja die Terrasse wieder abtragen.

Als Ausschmückung der Terrasse sind von Herrn Geiser zwei Obelisken vorgesehen; zu deren Beschaffung fehlen gegenwärtig die Mittel; dagegen wird es hoffentlich möglich werden, die Ballustraden und das eiserne Geländer in der projectirten Weise zur Ausführung zu bringen.

Die Fundirung der Mauern geschieht auf einem liegenden Balkenrost; die Oberkante desselben befindet sich 50 *cm* unter Niederwasser und die Balken werden in Sand gebettet. Längs der beiden Ufer fundirte man seiner Zeit die Quaimauern direct auf die Auffüllung; Bewegungen sind eingetreten, aber ohne nachtheilige Folgen. Bei den Fundationen der Anschlussmauern an die Quaibrücke, welche auf etwa 20 *m* langen Pfählen stehen, sind zwar Senkungen nicht vorgekommen, aber es hat sich gezeigt, dass so lange Pfähle im Seeschlamm gegen Bewegungen in horizontalem Sinn nicht vollständig sichern. Da die Obelisken auf der Terrasse eine solidere Fundation verlangen als die weitaus leichtere Quaimauer, so hat man, um eine eventuelle spätere Aufstellung ohne neue und dannzumal weit kostspieligere Fundamentirungsarbeiten zu ermöglichen, an den bezüglichen Stellen Pfähle eingerammt und über diese den liegenden Balkenrost weggreifen lassen; ebenso hat man beim Dampfschiffsteg auf die Breite des letzteren einen Pfahlrost erstellt. Im Kostenvoranschlag des Hrn. Geiser war durchgehends Pfahlrost vorgesehen; aus der eben angedeuteten Beschränkung desselben auf vier kurze Stücke resultirt eine Ersparniss von rund 10 000 Fr. Allerdings kann man jetzt der Gesammtordnung der Fundation den Vorwurf machen, dass ungleichmässige Setzungen eintreten können. Bei den hier in Betracht kommenden Belastungen ist aber kaum wahrscheinlich, dass diese Setzungen einen Betrag erreichen, der irgend erhebliche Unzukömmlichkeiten nach sich ziehen könnte.

Das Mauerwerk ist sauber gearbeitetes Bruchsteinmauerwerk aus schwarzem Kalkstein mit einzelnen Ketten aus Würenloser Sandstein; die Deckplatten sind in Gneis.

In der Discussion spricht Herr Architekt *Gull* seine Bedenken gegen die Anlage der Terrasse aus; er hält dafür, die richtigste Lösung wäre die gewesen, den ganzen Platz auf dem Niveau der ausmündenden Strassen zu halten. *H.*

Lageplan 1 : 2000.

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein erfahrener *Ingenieur* nach Centralamerika zur Besorgung von Aussteckungen für Minenbau und Ingenieurarbeiten. (786)

Gesucht ein Eisenbahn-Ingenieur mit Praxis zur Ausarbeitung eines Bergbahnprojectes in Savoyen. (788)

Gesucht ein Maschineningenieur zur Ueberwachung der electrischen und andern maschinellen Anlagen einiger Berghotels. (789)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
6. April	N. Meyer, Präsident	Biel	Erweiterungsbauten des Westschweiz. Technikums in Biel, umfassend: Schreiner-, Glaser-, Gypser-, Maler- und Spenglerarbeiten.
6. „	Hrch. Gubler-Frei	Gündisau, Ct. Zürich	Schulhausbau: Maurer-, Steinhauer-, Zimmer-, Schreiner-, Glaser-, Hafner-, Spengler-, Schlosser-, Dachdecker-, Parqueterie- und Malerarbeiten.
6. „	Direction der eidg. Bauten	Bern	Zimmerarbeiten für das Telegraphengebäude an der Speichergasse.
8. „	Direction der öffentlichen Arbeiten	Zürich	Liefern neuer Fenster in Eisenrahmen, Bleiverglasung mit farb. Bordure für die Kirche zu Grüningen.
10. „	Emil Bischofberger	Rehetobel, Appenzell	Neubau eines Pfarrhauses.
11. „	Emil Bischofberger	Rehetobel, Appenzell	Erd-, Maurer- und Steinhauerarbeiten zur neuen Kirche in Rehetobel.
11. „	Direction der eidg. Bauten	Bern	Hülfs-Laboratoriumgebäude Nr. 4 umfassend Zimmer-, Spengler-, Holzcementbedachungs-, Schreiner-, Glaser-, Schlosser- und Gypser-Arbeiten.
15. „	Gemeinderathscanzlei	Grosswangen, Bern	Herstellung eines neuen Schulhauses in Sigerswil.
15. „	Baucommission	Zurzach	Sämmtliche Arbeiten für den Umbau der ehemaligen Propstei in ein Schulhaus.
20. „	Lenz, Gemeindammann	Niederbüren	Bach- und Strassencorrection, Bau einer neuen Brücke im Brügelsteg-Sornthal.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Wettbewerb für eine reformirte Kirche auf der Bürgliterrasse in Enge bei Zürich.

III. Preis. Motto: „Auf der Höhe“. — Verfasser: *Joh. Vollmer*, Arch. in Berlin.

Bd XVII. Revue polytechnique № 15.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Bd XVII. ZURICH, den 11. April 1891. № 15.

Ueber die geodätischen Vermessungen der Schweiz

von Dr. *J. B. Messerschmitt* in Zürich.

Als im Jahre 1861 General Baeyer den Plan fasste, die in den verschiedenen Staaten Europas ausgeführten geodätischen Arbeiten mit einander zu verbinden und so nutzbringender zur Erforschung der Oberflächengestalt der Erde verwenden zu können, traten auf seinen Ruf hin die meisten centraleuropäischen Staaten zu einer Vereinigung zusammen, welche man „Mitteleuropäische Gradmessung“ nannte. Bis zum Jahre 1864 betheiligten sich bereits 18 Staaten an diesen Forschungen, deren Leitung durch eine aus den Delegirten der verschiedenen Staaten gewählte „Permanente Commission“ unter dem Vorsitze Baeyer's besorgt wurde. Diese Commission trat alljährlich einmal zur Berathung zusammen; ihre Mitglieder wurden durch die Generalconferenz der Delegirten aller betheiligten Staaten je alle drei Jahre ernannt. Die erste dieser Conferenzen war 1864 zu Berlin abgehalten worden.

Durch den späteren Beitritt von Frankreich, Portugal und Spanien, sowie des gesammten Russlands erstreckte sich die Vereinigung fast über ganz Europa, weshalb auf der II. Generalconferenz in Berlin 1867 der Name „Mitteleuropäische Gradmessung“ in den einer „Europäischen Gradmessung“ umgewandelt wurde. Die folgenden fünf Conferenzen, wie der Vollständigkeit halber erwähnt sein möge, wurden in Wien 1871, in Dresden 1874, in Stuttgart 1877, in München 1880 und in Rom 1883 abgehalten, auf welch' letzterer besonders die Frage nach dem ersten Meridian und der Weltzeit behandelt wurde, deren Lösung bekanntlich immer noch nicht erfolgt ist.

Mit dem Tode des Begründers der Europäischen Gradmessung, des hochverdienten greisen J. J. Baeyer im Jahre 1885 stellte sich das Bedürfniss einer Reorganisation der Vereinigung heraus, welche auch auf der VIII. allgemeinen Conferenz in Berlin 1886 vorgenommen wurde. Darnach werden die Geschäfte in ähnlicher Weise wie früher durch die von der Conferenz gewählte „Permanente Commission“ geleitet, welche aber jetzt von den betheiligten Staaten für ihre Zwecke feste Geldbeiträge erhält. Als ausführendes Organ derselben dient ein *Centralbureau*, welches mit dem preussischen geodätischen Institut vereinigt ist. Da ausserdem in Folge des Beitritts aussereuropäischer Staaten die Bezeichnung nicht mehr passend war, wurde der bisherige Name in „Internationale Erdmessung“ umgewandelt.

Bis zur IX. allgemeinen Conferenz in Paris 1889 gehörten diesem Unternehmen fast alle europäischen Staaten mit Ausnahme von Grossbritannien*), der Türkei und Bulgarien an; von den aussereuropäischen Staaten: Argentinien, Chili, Mexiko, die Vereinigten Staaten von Nordamerika und Japan.

Die Schweiz betheiligte sich als einer der ersten Staaten an diesen Forschungen, und es wurde bereits im Jahre 1861 auf Vorschlag der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft eine *geodätische Commission* unter dem Vorsitze des Directors der Zürcher Sternwarte, Herrn Prof. *R. Wolf*, ernannt, welche diese Arbeiten an die Hand nahm.

* * *

Die im vorigen und am Anfang dieses Jahrhunderts ausgeführten Gradmessungen haben durch die Bearbeitung Bessel's die Gestalt unsers Erdkörpers im Grossen und Ganzen bereits zu ermitteln erlaubt, aber zugleich zu der Erkenntniss geführt, dass seine Form ziemlich starke Abweichungen von dem Mittelwerthe besitzt. Durch die weitere Ausdehnung und Verschärfung der Gradmessungen gelingt es mehr und mehr, die geometrischen Krümmungsverhältnisse aufzuklären. Zur Vervollständigung dieser ist, wie Herr Bruns in seiner classischen Schrift über „die Figur der Erde“ zeigte, es unbedingt nothwendig, die Länge und Breite möglichst aller Netzpunkte auf astronomischem Wege zu bestimmen, deren Höhenlage durch geometrische Nivellements (Präcisionsnivellements) hinzuzufügen und ferner diese Messungen durch die Bestimmung der Schwere an möglichst vielen Orten zu vervollständigen, wodurch erst ein genaues Bild der Erdgestalt erhalten wird. Aus diesem Grunde kann man die Aufgaben der geodätischen Commission in die folgenden vier Theile gruppiren:

1. Rein *geodätische* Messungen, bestehend in der *Triangulirung* eines Landes nebst den hiezu nothwendigen Messungen von *Grundlinien* zur Bestimmung der Entfernungen;
2. *astronomische* Beobachtungen für die Bestimmung der geographischen Coordinaten der Punkte des geodätischen Netzes;
3. geometrische *Präcisionsnivellements* zur Ableitung der Höhenverhältnisse und endlich
4. zur Ermittelung der Anziehungskraft der Erde, *Schweremessungen* mittelst Pendelbeobachtungen.

Im Nachfolgenden soll der Versuch gemacht werden, einen kurzen Ueberblick über die in der Schweiz ausgeführten geodätischen Messungen zu geben.

Die Schweiz, als Verbindungsglied der Triangulationen des nördlichen Europas mit dem südlichen, ist mit einem grossen Dreiecksnetze überspannt, welches einerseits die ganze Nordschweiz (vom Bodensee bis Neuenburgersee) bedeckt und von da sich südöstlich über den Genfersee hinweg nach Savoyen zieht; anderseits geht eine Dreieckskette südlich über den Titlis hinweg nach dem Tessin, welche auf diese Weise die Verbindung mit den italienischen Vermessungen herstellt. Das Netz besteht aus 29 Hauptpunkten, deren Verbindungslinien gemäss den Winkelmessungen 40 Dreiecke mit 68 Seiten bilden. Diese Punkte sind die nachstehenden: Colombier (bei Seyssel, Haute Savoie), Trélod (bei Faverges, Haute Savoie), Dôle (bei St. Cergues oberhalb Nyon), Colonné (bei St. Gervais, Haute Savoie), Naye (oberhalb Montreux), Suchet (bei Orbe, Ct. Waadt), Berra (bei La Roche, Ct. Fribourg), Chasseral, Gurten, Röthi (bei Solothurn), Napf, Wiesenberg (bei Läufelfingen), Lägern (bei Baden, Aargau), Feldberg (bei Todtnau, Baden), Hohentwiel, Hörnli (Ct. Zürich), Hersberg (zwischen Meersburg und Friedrichshafen), Gäbris (Appenzell), Pfänder (oberhalb Bregenz), Rigi, Hundstock (oberhalb Altdorf), Hangendhorn (beim Wetterhorn, oberhalb dem Gauligletscher), Titlis, Sixmadun (beim Oberalp-Pass), Basodino (an der tessinisch-italienischen Grenze zwischen Val Formazza und Val Bavona), Cramosino (oberhalb Giornico, Ct. Tessin), Ghiridone (oberhalb Brissago am Lago Maggiore), Menone (zwischen Val Cavargna bei Porlezza und Val Dongo) und Wasenhorn (beim Simplon).

Die Berechnung*) des Netzes fand nach den strengen Principien der Methode der kleinsten Quadrate unter Zugrundelegung eines provisorischen Werthes der alten Dreiecksseite Chasseral-Röthi statt, welche Seite bereits bei früheren Vermessungen Verwendung gefunden hatte. Die Resultate der Ausgleichung dieses Dreiecksnetzes zeigen, besonders in Anbetracht der grossen Schwierigkeiten, die bei solchen Vermessungen im Hochgebirge zu überwinden sind und des Umstandes, dass die Winkelmessungen nicht

*) Grossbritannien war zwar 1884 beigetreten, hatte sich aber 1886 wieder zurückgezogen.

*) Die Winkelmessungen sind der Hauptsache nach von den HH. Denzler, Gelpke, Jacky, Lechner, Lhardy und Pfändler ausgeführt worden, wozu einige Ergänzungsmessungen der HH. Gysin, Haller, Koppe, Kündig, Scheiblauer und Stambach traten. Die Rechnungen besorgten die HH. Dr. Koppe und Scheiblauer.

in einem Gusse, sondern erst nach und nach durch verschiedene Beobachter und mit verschiedenen Instrumenten ausgeführt werden konnten, eine sehr gute Uebereinstimmung. So findet sich die mittlere Unsicherheit einer Dreiecksseite von 50 *km* Länge (der mittlern Länge der Dreiecksseiten) zu 0,5 *m*, das ist $^1/_{100000}$ der Länge. Berechnet man die Unsicherheiten der Entfernungen der extrem gelegenen Punkte des Dreiecksnetzes, so erhält man nachstehende Zahlen, welche einen Begriff über die erlangte Genauigkeit zu geben gestatten und zugleich zeigen, dass diese Messungen für alle Zwecke, z. B. für die Topographie, für welche sie als Grundlage dienen sollen etc. etc., vollständig ausreichend genannt werden müssen. Es ist nämlich:

	Entfernung	mittl. Fehler	Verhältniss zur Distanz
Feldberg i/Sch. (nördlichster Punkt) bis Menone (südlichster Punkt)	213,0 *km*	± 1,41 *m*	$^1/_{152000}$
Trélod (westlichster Punkt) bis Pfänder (östlichster Punkt)	340,7 „	± 1,51 „	$^1/_{226000}$
Feldberg bis Pfänder (nördliche Begrenzungslinie)	139,4 „	± 0,93 „	$^1/_{150000}$
Trélod bis Menone (südliche Begrenzungslinie)	233,7 „	± 1,23 „	$^1/_{190000}$
Trélod bis Feldberg (westliche Begrenzungslinie)	279,0 „	± 1,26 „	$^1/_{222000}$
Pfänder bis Menone (östliche Begrenzungslinie)	161,3 „	± 1,30 „	$^1/_{125000}$

Um für die Dreiecksseiten die genauern Längenmasse geben zu können, beschloss die geodätische Commission innerhalb des Netzes drei Grundlinien zu messen, deren Lage, der Gestalt desselben entsprechend, bei Aarberg, bei Weinfelden und bei Bellinzona ausgesucht wurde. Zu diesem Zwecke wurde von der spanischen Regierung der von General Ibañez vervollkommnete Basismessapparat entlehnt, welcher denselben auch in der uneigennützigsten Weise zur Verfügung stellte. Wegen der Details dieser Messungen sei auf die frühere Mittheilung des Herrn Dr. Koppe („Eisenbahn" Bd. XIV Nr. 4—9 v. 22. Jan. bis 28. Febr. 1881) verwiesen.

Die zu den Basismessungen benutzten Masstäbe wurden in Paris mit dem allgemein angenommenen Urmasse des Meter (mètre prototype) auf das genaueste verglichen, wonach sich als Werthe der drei Grundlinien ergaben:

Grundlinie bei Aarberg 2400,1112 *m* mit einer mittlern Unsicherheit von ± 1,3 *mm*
Grundlinie bei Weinfelden 2540,3353 „ „ „ „ „ „ ± 1,9 „
Grundlinie bei Bellinzona 3200,4084 „ „ „ „ „ „ ± 1,9 „

Die Unsicherheiten solcher Längenmessungen sind demzufolge äusserst klein.

Die Grundlinien wurden mittelst Winkelmessungen*) durch Dreiecksnetze auf das Hauptnetz übertragen. Die Unsicherheit, welche durch die fehlerhaften *Winkelmessungen* auf die Anschlussseiten des Hauptnetzes hervorgebracht worden, sind für die drei obigen Grundlinien der Reihe nach

± 0,128 *m* ± 0,167 *m* ± 0,157 *m*,

während bei fehlerloser Uebertragung der Grundlinien nur deren Unsicherheit den Anschlussseiten haften bliebe, welche allein

± 0,021 *m* ± 0,034 *m* ± 0,023 *m*

betragen; Grössen, welche gegenüber den Fehlern aus den Winkelmessungen vollständig zu vernachlässigen sind.

Die Grundlinien sind zunächst auf Meereshöhe zu reduciren, d. h. sie müssen auf dieselbe Fläche projicirt werden, auf welche die Gesammtmessungen des Netzes projicirt wurden. Bei der verhältnissmässig geringen Ausdehnung des schweizerischen Dreiecksnetzes gegenüber der gesammten Erdoberfläche genügt es, hiezu eine mittlere Kugel zu wählen, deren Radius dem des für die mittlere Breite entsprechenden Ellipsoides entspricht. Die hiezu erforderliche Reduction vermindert die Länge der Grundlinien

*) Diese Messungen besorgten die HH Haller und Jacky, die Rechnungen Hr. Scheiblauer.

um resp. 0,1679 *m*; 0,1684 *m*; 0,1107 *m*; woraus sich die Längen der drei Anschlussseiten, reducirt auf Meereshöhe, ergeben zu:

Dreiecksseite: Chasseral-Röthi 38 129,786 *m*,
„ Hörnli-Hersberg 45 140,214 „
„ Ghiridone-Menone 38 387,425 „

welche je mit einer Unsicherheit von $^1/_{298000}$, $^1/_{270000}$, $^1/_{240000}$ ihrer Länge behaftet sind.

Da nach der ersten Berechnung zwischen den gefundenen Werthen der Dreiecksseiten aus den drei Grundlinien grössere Unterschiede übrig blieben, als man bei der sonstigen Genauigkeit erwartete, so wurde denselben eine nähere Untersuchung gewidmet und zeigte sich bald, dass man das Basisnetz bei Bellinzona noch verbessern könne. Die Winkelmessungen waren zwar mit einem vorzüglichen Universalinstrument und zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten ausgeführt worden, so dass man denselben die Schuld nicht beischieben konnte; dagegen war man zu der Ansicht gekommen, dass an den Abweichungen der Einfluss der Anziehung des Gebirges auf die Winkelmessungen (die sogenannten Lothstörungen) bei der Uebertragung der Grundlinie zur Dreiecksseite Schuld sein müsse, da hiebei sehr grosse Höhendifferenzen (Bellinzona 200 *m*, Ghiridone-Menone etwa 2500 *m* Meereshöhe) zu übersteigen waren. Vorläufige aus der Gestalt des Gebirges abgeleitete Zahlen über die Grösse und Richtung der Lothstörungen ergaben auch einen recht günstigen Anhaltspunkt, an welchen Orten nähere Untersuchungen wünschenswerth seien. Diese Orte waren die Dreieckspunkte zu Giubiasco, Tiglio, Mognone und Cadenazzo, auf welchen von den Herren Haller und Scheiblauer astronomische Beobachtungen und zwar Polhöhen-, gegenseitige Azimuth- und trigonometrische Höhenmessungen ausgeführt wurden. Die Messungen bestätigten die frühere Vermuthung vollständig und lieferten zugleich die genauen Werthe für die einzuführende Correction, welche für die Seite Ghiridone-Menone den Betrag von — 0,754 *m* erreicht. Nach Anbringung dieser Verbesserungen befinden sich die Werthe der Längen der Dreiecksseiten aus der Grundlinie bei Bellinzona in vollständiger Uebereinstimmung mit den aus der Grundlinie bei Aarberg gefundenen. Hievon weichen die Werthe aus der Grundlinie bei Weinfelden noch etwas ab, doch bleibt die Differenz immer noch so gering, dass man, mangels anderer Anhaltspunkte, wol berechtigt ist, für die Längen der Dreiecksseiten das einfache Mittel der Werthe zu nehmen, wie sie aus den drei Grundlinien folgen. Hiernach ergaben sich dann für die drei Anschlussseiten die Werthe:

Seite Chasseral-Röthi 38 129,46 *m* in Meereshöhe,
„ Hörnli-Hersberg 45 140,99 „ „ „
„ Ghiridone-Menone 38 387,09 „ „ „

welche auf $^1/_{100000}$ ihrer Länge genau sind.

Das schweizerische Netz ist mit denjenigen der benachbarten Staaten durch gemeinsame Dreieckspunkte verbunden. Es sollen nun die schweizerischen Messungen mit den fremdländlischen verglichen werden. Da hiezu sich nur Messungen aus der neueren Zeit eignen, so ist dies Mangels neuerer Angaben für Frankreich, Italien und Oesterreich nur für Deutschland möglich. Beide Netze haben fünf Punkte gemeinsam, nämlich: Röthi, Wiesenberg, Lägern, Feldberg i. Sch. und Hohentwiel. Die Längen weichen im Mittel um 0,67 *m* von einander ab und zwar sind die schweizerischen Längen um diesen Betrag grösser als die deutschen. Die Winkelmessungen zeigen einen mittlern Richtungsunterschied von ± 0,3″, während eine Richtung selbst um ± 0,2″ unsicher ist, woraus hervorgeht, dass die Uebereinstimmung zwischen beiden Netzen eine gute genannt werden muss. Da übrigens für das deutsche Netz die Grundlinie bei Bonn, welche vor bereits 40 Jahren gemessen wurde, neuerdings nachgemessen werden soll, so kann die Differenz zwischen beiden Netzen noch eine kleine Aenderung erleiden.

Zur Ermittelung der geographischen Coordinaten der Dreieckspunkte muss das Netz orientirt werden, d. h. es sind auf einem seiner Punkte die astronomischen Coordi-

naten zu beobachten. Für das schweizerische Netz wurde die Sternwarte in Bern gewählt, auf welcher die geographische Breite (Polhöhe) nebst einem astronomischen Azimuth nach der Dreiecks-Station Gurten von Plantamour bestimmt und welche selbst noch durch Winkelmessungen an das Netz angeschlossen wurde. Mittelst dieser Werthe wurden dann unter Zugrundlegung des Bessel'schen Ellipsoides für alle Dreieckspunkte die geographischen Coordinaten berechnet. (Für die nähern Details aller hier erwähnten Berechnungen vergleiche „Das schweizerische Dreiecknetz“, Band 1—5, Zürich in Commission bei S. Höhr.)

Es handelt sich jetzt des Weitern noch darum, wie die so berechneten Werthe der geographischen Coordinaten mit den wirklichen, wie sie sich aus astronomischen Beobachtungen ergeben, übereinstimmen, welche Frage auf eine andere hinauskommt, nämlich: entspricht die das schweizerische Dreiecksnetz überspannte Erdoberfläche dem den Rechnungen zu Grunde liegenden Bessel'schen Ellipsoid und wenn nicht, welches sind die Abweichungen, beziehungsweise welches ist deren wahre Gestalt? Die bis jetzt ausgeführten bezüglichen Beobachtungen liessen bereits ziemlich grosse Abweichungen finden, wie es auch bei der Unebenheit des Terrains nicht anders zu erwarten war, auf welche aber einzugehen ausserhalb des Rahmens vorliegender Betrachtungen liegt.

Passerelle suspendue, sur la Sarine, à Fribourg (Suisse), pour le passage de la conduite ascendante de la Société des Eaux et Forêts.

(Avec une planche.)

I. Considérations générales.

Il existe dans le canton de Fribourg six ponts et un certain nombre de passerelles suspendus. Quoique basées sur le même principe, ces constructions diffèrent les unes des autres quant aux détails constructifs, la nature des matériaux de construction qui se trouvaient à proximité du chantier et enfin suivant les moyens financiers dont on disposait.

A l'exception de trois ponts cantonaux, toutes les autres constructions ont été, sous la surveillance de l'Etat, construites par des particuliers, des corporations et des communes.

Dans le Nr. 11 de la „Bauzeitung“ du 17 Mars 1888, nous avons déjà publié une notice sur une passerelle suspendue originale, établie pour la conduite d'eau de la ville de Bulle.

La crue extraordinaire de la Sarine du 3 Oct. 1888 nous a donné l'occasion de faire de nouvelles expériences sur l'usage que l'on peut faire des constructions suspendues. Voici comment: La grande conduite ascendante (400 *mm* de diamètre) de la Société des Eaux et Forêts), — échouée au fond du lit de la Sarine et garantie d'abord par un massif de béton, puis plus tard par un radier général — fut partiellement emportée par la crue en question. La ville de Fribourg, tant pour ses usages domestiques que pour la force motrice à domicile, se trouvait ainsi à la porte de l'hiver privée d'eau. Il importait donc de rétablir le plus tôt possible la dite conduite et nous avons eu dans ce but recours à une passerelle suspendue.

Si nous n'avons pas renseigné plus tôt les lecteurs de la Bauzeitung sur cette construction qu'on a taxée *d'américaine*, c'est pour le motif que nous avons voulu nous assurer comment elle résisterait aux causes qui devaient, au dire du public, amener sa destruction à courte échéance! Grâce à Dieu ces prévisions pessimistes ne se sont heureusement pas réalisées.

Nous ne nous arrêterons pas aux nombreuses solutions proposées par les profanes, toutes plus saugrenues les unes que les autres; nous entrerons de suite en matière sur le projet adopté et exécuté.

Notre première idée avait été d'établir, sur les deux rives, des dispositions en bois sur palées espacées de 15 *m* et de franchir la partie centrale au moyen d'une construction suspendue de 30 *m* d'ouverture. Mais la difficulté d'établir ces tronçons de ponts en bois, à cause du lit rocheux de la Sarine qui ne permettait pas de battre des pieux pour la construction des palées, d'un côté, et, de l'autre côté, le danger que cette construction pouvait présenter en cas de crue, pour le motif que la Sarine charrie par les grandes crues beaucoup d'arbres — tous ces motifs nous ont engagés à franchir d'un seul jet toute la largeur de la rivière (64 *m*) au moyen d'une passerelle suspendue.

II. Description et exécution des travaux.

La passerelle comprend les parties suivantes: 1. les piliers ou supports des câbles; 2. les massifs d'amarre; 3. les piles en rivière; 4. les câbles et les tiges pendantes; 5. le tablier; 6. la conduite; 7. les dispositions prises contre les basses températures et enfin 8. divers.

1. *Piliers.* La fondation des piliers destinés à recevoir les câbles, fut exécutée en partie dans l'eau au moyen de *tunages* (fascines, clayonnages et gravier). Sur ce tunage fut placé un grand cadre en bois, divisé tous les 2,50 *m* par des traverses et des longrines en bois. Les espaces vides furent pavés avec de grosses pierres aussi jointives que possible. Le cadre fut ensuite fixé à la digue au moyen d'une série de pieux; en outre, du côté de la rivière quatre grands pieux avec sabots en fer furent battus avec la sonnette. Sur la rive gauche, exposée au courant, la digue fut en outre protégée par trois saucissons fascinés de 15 à 20 *m* de longeur et de 0,50 à 0,60 *m* de diamètre. Ces saucissons sont fixés à la rive au moyen de câbles en fil de fer et chargés avec de gros blocs de molasse. Sur ce soubassement (digue) a été établi la culée proprement dite, au moyen d'un caisson formé de bois ronds et rempli de cailloux de la Sarine.

Les piliers proprement dits, reposant sur les caissons-culées, ont la forme d'une pyramide tronquée à base rectangulaire. La hauteur des piliers au-dessus de l'étiage est de 8 *m*.

Les câbles passent sur une traverse en chêne, de 25 à 30 *cm* d'équarrissage.

2. *Massifs d'amarre.* (Fig 12 et 13.) Les massifs d'amarre se composent aussi de caissons en bois ronds remplis de galets de la Sarine. Les câbles enveloppent les massifs par l'intermédiaire de montants en chêne. Les massifs d'amarre ont environ 6,60 *m* de long, 4,30 *m* de large et 2 *m* de hauteur, soit en totalité un cube, en chiffre rond de 57 m^3.

3. *Piles en rivière.* La passerelle a été calculée pour supporter la conduite sans piles en rivière, mais pour les motifs suivants, nous avons jugé à propos d'introduire ces dispositions accessoires: D'abord en cas d'accident aux câbles, les poutres porteuses de la passerelle peuvent supporter d'une pile à l'autre la conduite d'eau; en second lieu il fallait se prémunir contre les tassements qui devaient inévitablement se produire dans les bois (verts) et les assemblages; enfin les tuyaux à bride admis, ne pouvaient supporter de flexion. Quant à l'action du vent sur cette construction, nous ne nous en sommes guère inquiétés. Les vents, même les plus violents, ne pouvaient avoir aucune action sur elle, rendue rigide qu'elle est par un double contreventement et par le fait que la charge maximale est permanente et uniformément répartie, ce qui n'est pas le cas dans les ponts suspendus ordinaires.

Nous pensions au lieu de piles, construire de simples palées; c'est-à-dire battre plusieurs pieux dans le fond du lit de la rivière, mais la chose n'a pas été possible à cause de la présence du massif de béton de l'ancienne conduite et de la nature rocheuse du fond du lit de la rivière.

Dans ces conditions, nous nous sommes décidés à construire avec des bois ronds de vraies piles, de forme pyramidale, que nous avons lambrissées extérieurement avec

des madriers de 6 *cm* d'épaisseur afin que, par les hautes eaux, des arbres ou des épaves n'aillent se prendre aux montants des piles. Un plancher fut établi aussi bas que possible et l'intérieur des piles rempli de cailloux. En outre, pour augmenter encore le poids de ces dernières, de gros blocs de molasse furent suspendus à la charpente de la pile au moyen de petits câbles. La pile droite, fondée sur la grève, est garantie par un caisson en bois ronds, rempli de gros blocs formant en quelque sorte un enrochement à la base de la pile.

4. *Câbles et tiges pendantes.* (Fig. 4, 10 et 11.) La passerelle est supportée par deux câbles ayant chacun 170 fils Nr. 18 (section 9,079 mm^2, poids 70,82 *gr* par mètre courant). Les câbles d'amarre sont composés chacun de 200 fils de même numéro et sont assemblés aux câbles de suspension au moyen de cinq croupières dont trois pour chaque câble de suspension et deux disposées en sens inverse, pour chaque câble d'amarre (voir Fig. 10 et 11). A travers ces croupières sont placées des clavettes qui assemblent ainsi les câbles et ont servi à régler la tension de ces derniers. Afin d'activer le plus possible les travaux, les câbles furent confectionnés à proximité du chantier pendant que l'on exécutait les massifs d'amarre et les supports. Ils se composent de trois petits câbles mis en place les uns après les autres et ligaturés ensemble après les avoir réglés à la même flèche.

Un problème assez complexe s'est présenté en ce qui concerne la flèche à donner aux câbles au moment du réglage, à cause du genre spécial de construction. Nous ne savions pas de combien les câbles s'allongeraient. Ayant été fabriqués à la hâte et par une température basse, ils n'avaient pas reçu la tension à laquelle ils seraient soumis plus tard. D'un autre côté la construction exécutée en grande partie en bois vert, devait être soumise à des tassements qui pouvaient donner lieu à une augmentation de la flèche, qui échappait à tout calcul.

Voici comment l'augmentation de la flèche s'est produite au fur et à mesure que le poids augmentait:

1.	lorsque les câbles étaient réglés et qu'ils n'avaient que leur poids propre à supporter, la flèche a été de	3,09 *m*
2.	après la pose du tablier de	4,— „
3.	après la pose des tuyaux et le poids de l'eau représenté par des sacs de sable	4,40 „

Avec ce poids total, le tablier ne reposait pas sur les piles.

Si nous avions eu des mécomptes, les piles en rivière se seraient opposées à un affaissement trop considérable de la construction et nous auraient permis de régler à nouveau les câbles, soit au moyen des clavettes d'assemblage, soit en racourcissant les tiges pendantes.

Les tiges sont formées alternativement de 8 et de 14 fils Nr. 16. Elles sont espacées de 2,5 *m* les unes des autres. Le projet prévoyait des tiges tous les 5 *m* à 8 fils; mais à cause des tassements qui peuvent se produire et des secousses pendant la pose des tuyaux, nous avons placé, entre deux, de nouvelles poutrelles, avec des tiges de 14 fils.

Nous devons à propos des câbles, relever ici les observations faites durant la période de construction et qui corroborent ce qui a été publié dans le Vol. XII, Nr. 23, page 148 de la „Bauzeitung" sous le titre „Ueber das Verwittern von Materialen". Voici de quoi il s'agit: Nous avons dans le courant du mois de Novembre, alors que la température était tombée au-dessous de zéro et que les nuits étaient claires, constaté que les câbles à certains endroits, se couvraient dans leur partie supérieure d'une couche rougeâtre ayant l'aspect de la rouille. Nous avions d'abord pensé à de la malveillance et cru que l'on avait répandu un corrosif quelconque sur les câbles, mais l'analyse faite de la matière rougeâtre, n'a donné ni trace d'acide, ni de fer. D'autre part ces taches rougeâtres disparaissaient durant la journée alors que la température montait au-dessus de zéro pour reparaître le lendemain matin lorsque la température était de nouveau basse. Ce phénomène s'explique de la manière suivante: Les câbles avaient été, après avoir été graissés à l'huile mélangée de suif, enduits de goudron de gaz recuit et neutralisé. Ce dernier devait encore renfermer un peu d'humidité ou en avoir absorbé de l'air qui était alors très-humide. Or, pendant la nuit alors que la température tombait au-dessous de zéro, l'eau renfermée dans les pores du goudron par suite de la radiation, se congelait, se dilatait et apparaissait sous forme d'aiguilles de glace dont la couleur rougeâtre provenait des matières colorantes que renferme toujours le goudron.

5. *Tablier.* (Voir Fig. 4, 5, 8 et 9.) Le tablier se compose de deux fermes, système Howe, espacées de 2 *m* et contreventées en haut et en bas par des traverses et des croix de St. André. Il représente en quelque sorte un caisson de 2 *m* de côté. Il repose sur des poutrelles ayant 15/9 *cm* espacées les unes des autres de 2,50 *m* et supportées aux câbles par les tiges pendantes. Les fermes ont été disposées et calculées de façon à pouvoir supporter le tablier à 20 *m* sans le concours des câbles. Si les piles en rivière n'avaient pas été construites, des haubans auraient été prévus pour saisir des deux côtés le tablier à 20 *m* de distance des rives. En cas d'accident aux piles, cette dernière disposition pourra toujours être mise en pratique.

Les tuyaux reposent, par l'intermédiaire de sellettes en chêne, sur des traverses, lesquelles sont fixées aux longrines inférieures des poutres comme l'indiquent les fig. 8 et 9. Cette disposition nous a permis de monter plus rapidement le pont et de déplacer à volonté les traverses, de manière à ce que les joints des tuyaux ne viennent pas à reposer directement sur une traverse et qu'ils ne soient ainsi moins exposés aux secousses.

Les fermes du pont ont été exécutées par tronçons de 5 à 6 *m* de longueur, en ménageant un croisement suffisant pour les joints, et assemblées sur le pont, bout à bout. Cette opération a pu ainsi être menée rapidement. Au fur et à mesure de leur placement, les tronçons de fermes furent reliés transversalement en bas et en haut par les traverses dont il a été question.

Les fermes sont encore rendues rigides par des bras de force (consoles) en fer ⊔ du poids de 5,8 *kg*, fixés aux longrines supérieures des fermes et s'appuyant sur les extrémités des poutrelles.

Les extrémités du tablier sont fixées aux culées par deux fortes pièces en bois de 25/25 *cm* d'équarrissage et de 8 *m* de longueur. Les fermes sont fixées à ces pièces de bois au moyen de forts étriers. Ces mêmes pièces de bois traversent la culée à laquelle elles sont fixées au moyen de gros clous forgés.

6. *Conduite d'eau.* La conduite d'eau se compose de tuyaux en fonte à bride, provenant de l'usine de Choindez (Jura). Ils ont une épaisseur de métal de 22 *mm*, un diamètre intérieur de 400 *mm*, une longueur de 3,94 *m* et un poids de 1009 *k*. La jonction se fait par un léger emboîtement de 4 *mm* et au moyen d'une rondelle en caoutchouc. Les tuyaux sont assemblés les uns aux autres au moyen de 16 boulons.

Le collage des rondelles pendant la pose a présenté quelques difficultés; nous avons fait des essais avec du miel, du goudron et de la colle, mais en vain. C'est avec de la thérébentine de Venise que nous avons obtenu un résultat favorable.

Aux deux extrémités du pont et à la jonction de la nouvelle conduite avec l'ancienne, c'est-à-dire là où des coudes existent, des massifs en béton ont été exécutés pour se prémunir contre les déboîtements de la conduite qu'auraient pu produire les coups de belier.

7. *Dispositions prises contre les basses températures.* (Fig. 4.) Pour garantir la conduite contre la gelée, les tuyaux ont été dans leur partie supérieure, d'abord recouverts de chiffons, puis enveloppés d'un mélange de mousse, de feuilles de hêtre et de copeaux de bois, renfermés dans un tube en planche. — Pour nous rendre compte de l'efficacité de cette disposition, nous avons fait, après les avoir réglés,

des expériences avec deux thermomètres minima: l'un placé dans le tube sur le tuyau et l'autre à l'extérieur. Voici le résumé des observations que nous avons faites:

Depuis le mois de Janvier jusqu'au 20 Mars, il a été, entre les deux séries d'observations, constaté des différences de température de 12^0. Dans le tube enveloppant la conduite la température a oscillé entre $+2^0$ et -2^0, tandis qu'extérieurement elle est tombée souvent à -10, -12 et même -16^0.

A partir du 20 Mars et jusq'au 30 Avril, la différence a été de 4^0 à 5^0; la température intérieure s'est successivement élevée de 2^0 à 5^0 et celle extérieure a varié de $+3^0$ à -3^0.

Entre le 30 Avril et le 14 Mai, les deux températures (ext. et int.) sont restées au-dessus de zéro; celle intérieure a été en moyenne de $+5^0$ et celle extérieure de $+2^0$.

Enfin à partir du 14 Mai, les deux températures continuèrent à s'élever; celle intérieure a atteint $+8^0$ et celle extérieure $+6^0$.

III. Divers.

Nous comprendrons sous cette rubrique: 1. le poids, 2. les matériaux employés, 3. le coût et 5. les calculs.

1. *Poids.*

Poids du bois	*kg*	7855
poids du fil de fer	„	1599
poids du fer, boulons, consoles etc.	„	519
tuyaux	„	16000
eau	„	7536
enveloppe	„	6310
Poids total du pont,	*kg*	39819

2. *Matériaux employés.*

a) *Bois.* Bois en grume	53	m^3
bois sciés, 2052 *m* courts.	23	m^3
madriers	240	m^2
osiers, fascines, piquets	1560	*m.*
b) *Pierres.* Molasse	29,17	m^3
cailloux de la Sarine	231	m^3

3. *Coût.*

a) Travaux préliminaires, installations		Fr. 1000.—
b) *Passerelle.*		
Bois	Fr. 4962.—	
fers	„ 4471.—	
ouvriers	„ 4555.55	
fournitures diverses	„ 716.10	„ 14704.65
c) *Conduites.*		
Tuyaux	Fr. 4680.45	
ouvriers	„ 3177.45	
bois	„ 822.35	
maçonnerie	„ 490.—	
divers	„ 418.55	„ 9588.80
	Total	Fr. 25293.45

4. *Calculs.*

Rien n'est plus facile que de calculer un pont suspendu. Cependant lorsqu'on ne s'occupe pas spécialement de ce genre de construction, on éprouve, lorsqu'il s'agit d'en calculer, quelques hésitations. On ne trouve souvent pas les formules nécessaires. Si on croit les avoir trouvées, on se demande si on est dans le vrai. C'est pourquoi, à titre de renseignement, nous donnons ci-après brièvement les calculs de la construction qui nous occupe.

a. *Calcul des câbles* (voir Fig. 1).

$$T = \frac{p \cdot d}{2f} \sqrt{d^2 + 4f^2},$$

$2d = 64$, $\quad d = 32$,

$2d_1 = 60{,}50$, $\quad d_1 = 30{,}25$,

$P = 39\,819$,

$$p = \frac{P}{2d_1} = \frac{39\,819}{60{,}50} = 658{,}2 \ kg \text{ par mètre courant},$$

$$T = \frac{658{,}2 \times 32}{2 \times 4{,}4} \sqrt{(32)^2 + 4(4{,}4)^2},$$

$T = 79\,463 \ kg.$

Section $= \frac{T}{\varrho}$; $\varrho = 26$ p. mm^2 sécurité triple,

Section $= \frac{79\,463}{26} = 3056 \ mm$,

fil Nr. 18 $= 9 \ mm^2$ de section.

$\frac{3056}{9} = 340$ fils en chiffre rond ou 170 pour chaque câble de suspension formé chacun de 2 câbles de 60 et 1 de 50 fils.

b. *Massifs d'amarre* (voir Fig. 2). Les massifs d'amarre doivent avoir un poids suffisamment grand pour résister à la tension T (79 463 *kg*).

Soit P le poids du massif et β l'angle que fait le câble de retenue avec la verticale, la tension T se décompose en deux composantes: l'une $T \cdot \cos\beta$ laquelle étant verticale, tend à soulever le massif; l'autre $T \cdot \sin\beta$, agissant horizontalement et tendant à faire glisser le massif sur sa base.

Pour que le massif ne soit pas soulevé, il faut que $T \cdot \cos\beta < P$ et pour qu'il ne glisse pas, $T \cdot \sin\beta < c\,(P - T\cos\beta)$, où c est le coëfficient de frottement.

$T = 79\,463 \ kg$; $\beta = 72^0$; $\sin\beta = 0{,}9511$; $\cos\beta = 0{,}3090$; $c = 0{,}77$; $P = 124\,872 \ kg$ ($= 6{,}6 \times 4{,}3 \times 2 \times 2200$).

I Cas: $T \cdot \cos\beta < P$.

$$79\,463 \times 0{,}3090 < 124\,872;$$
$$24\,554 < 124\,872,$$

le massif ne peut donc être soulevé.

II Cas: $T \cdot \sin\beta < c\,(P - T\cos\beta)$.

$$79\,463 \times 0{,}9511 < 0{,}77\,(124\,872 - 24\,554);$$
$$75\,577{,}25 < 77\,244{,}86,$$

le massif ne peut pas non plus glisser sur sa base.

Si nous n'avons pas ici une grande sécurité, nous ferons observer que la base du massif est disposée en gradins et que le premier cadre du caisson est en outre fixé au sol au moyen de gros piquets, ce qui naturellement augmente considérablement le frottement et partant la résistance au glissement.

c. *Tiges pendantes.* Quant aux calculs des tiges pendantes, c'est celui d'une barre ou d'un fil de fer soumis à un effort de traction. Il suffit donc de diviser la tension exprimée en kilos par le coëfficient de résistance admis.

IV. Conclusions.

En publiant cette eourte notice, notre but a été d'indiquer aux lecteurs de la „Bauzeitung" de quelle utilité peut être dans certains cas, l'emploi des constructions suspendues et surtout lorsqu'il s'agit de franchir provisoirement avec économie et rapidité des espaces plus ou moins grands.

Dans le cas qui nous occupe, l'application d'une construction suspendue, présentait de sérieux inconvénients, car au lieu d'un passage à char nous avions affaire à une conduite d'eau de grand calibre, supportant peu de flexion et soumise à une forte pression (16 atmosphères). Il fallait donc obtenir une disposition aussi rigide et fixe que possible. Quoiqu'il en soit, construite rapidement au coeur de l'hiver, avec des bois fraîchement abattus, elle s'est bien comportée jusqu'à ce jour. Sans doute quelques tassements se sont produits dans les assemblages, les piliers et les massifs d'amarre, mais il ne faut pas demander à cette construction plus qu'elle ne peut donner.

Comme les frais d'entretien augmenteront sensiblement d'une année à l'autre et pour se mettre à l'abri d'accidents qui pourraient amener une interruption dans le service des eaux de la Ville, l'Administration des Eaux et Forêts a agi sagement en décidant dernièrement la reconstruction en fer, de cette passerelle provisoire. *G.*

Miscellanea.

Schweizerische Eisenbahn-Concessionen. In seiner Sitzung vom 3. dies hat der Ständerath folgende Concessionen ertheilt:

Für eine Normalspurige Eisenbahn von *Huttwil nach Wohlhausen.*

„ „ Drahtseilbahn mit Meterspurweite *vom Hardthurm auf die Waid bei Zürich.*

„ „ Zahnradbahn nach System Abt mit Spurweite von 80 *cm* von *Brunnen über Morschach auf die Frohnalp.*

Ferner hat er der Botschaft des Bundesrathes vom 26. März a. c. zugestimmt, wonach die Concession einer *Drahtseilbahn von Interlaken auf den Harder* derart abgeändert wird, dass von einer Bestimmung der Anlage des Oberbaues der Bahn Umgang genommen und einfach gesagt wird: „Die Bahn wird als Drahtseilbahn erstellt und mittelst electrischer Kraftübertragung betrieben."

In seiner Sitzung vom 4. dies hat der Nationalrath dem Beschluss des Ständerathes vom 17. December letzten Jahres betreffend die Concession einer Eisenbahn von *Lauterbrunnen auf die Jungfrau* zugestimmt. Nach dem bezüglichen ständeräthlichen Beschluss wird die Concession Herrn Ingenieur *Moritz Köchlin* von Zürich in Paris ertheilt, nachdem eine Einigung zwischen dem Genannten, Hrn. *Oberst Locher* in Zürich und Herrn Ingenieur *Trautweiler* in Luzern stattgefunden hat. Dabei erhält Art. 8 des bundesräthlichen Entwurfes vom 17. Juni 1890, gestützt auf ein Gutachten der HH. Prof. *Gerlich* und *Veith* in Zürich und *Dr. Kronecker* in Bern folgenden Zusatz: „Der Bundesrath wird die Genehmigung der Detailpläne für die II. Section erst dann ertheilen, wenn durch Versuche nachgewissen sein wird, dass der Bau und Betrieb der Bahn in Bezug auf Leben und Gesundheit der Menschen keine ausnahmsweisen Gefahren nach sich ziehen werde."

Neues Postgebäude in Zürich. In seiner Botschaft vom 17. März beantragt der Bundesrath den eidg. Räthen, von einem im Vertrag mit der Stadt Zürich vorbehaltenen Rechte Gebrauch zu machen und zu den bereits erworbenen 2330 m^2 Grundfläche noch weitere 270 m^2 zum Preise von 230 Fr. pro m^2 zu kaufen, um in der Ausarbeitung der Entwürfe für das neue Post- und Telegraphengebäude in Zürich möglichst unbehindert zu sein. *Wann* es mit dieser Ausarbeitung Ernst werden, d. h. *wann* die längsterwartete Concurrenz-Ausschreibung erfolgen soll, wird in der bezüglichen Botschaft nicht gesagt, sondern im Gegentheil ausgeführt, dass es damit noch Zeit genug habe, da die Eidgenossenschaft durch den Miethvertrag für das jetzige Postgebäude noch bis zum 15. October 1898 gebunden sei. Nach der brausenden Eile, mit welcher vor anderthalb Jahren Stadtrath und Gemeindeversammlung zur Beschlussfassung über die Post-Platzfrage gehetzt wurden, erscheint die nunmehr eingeschlagene Gangart Uneingeweihten etwas sonderbar. Sie könnte aber auch für die bauliche Entwickelung jenes Quartiers von Nachtheil sein, indem in einem Schreiben des Stadtrathes von Zürich an das Departement erklärt wird, dass die südliche Hälfte der Bauabtheilung sobald als möglich zum Verkauf gelangen werde, damit die *diesjährige* Saison noch zum Bauen benutzt werden könne. Wir hatten bis dahin geglaubt, dass Stil und äussere Erscheinung des Postgebäudes für die sich daran anschliessenden Privatbauten massgebend sein sollen, nun hat es allen Anschein, dass das Umgekehrte eintreten wird.

Messungen der Erdwärme. Zu Sauerbrunn in Böhmen sind in einem 130 *m* tiefen Bohrloch Temperaturmessungen vorgenommen worden, welche eine gleichmässige Zunahme der Erdwärme um 1° C. für je 32,07 *m* ergaben. In den letzten Jahren hat überdies auch die königl. preusssische Bergbauverwaltung sehr sorgfältige Untersuchungen an den fünf tiefsten Bohrlöchern vornehmen lassen, deren Ergebnisse wir hier aufführen wollen.

Bohrloch	Messungen in Tiefen von	Temperaturstufe für 1° C.
Schladebach bei Merseburg	6 *m* bis 1716 *m*	36,38 *m*
Sennewitz bei Halle	754 „ „ 1084 „	36,66 „
Lieth bei Altona	426 „ „ 1259 „	35,07 „
Sudenburg bei Magdeburg	30 „ „ 568 „	32,36 „
Sperenberg bei Berlin	220 „ „ 1066 „	32,00 „

Electrische Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt. Die Ausführung dieser Kraftübertragung ist nunmehr gesichert, ja es hat sogar der deutsche Kaiser „in Würdigung der an die beabsichtigten Versuche sich knüpfenden national-wirthschaftlichen Interessen" eine Mithülfe von 10000 Mark aus Reichsmitteln dafür bewilligt. Ein gleichgrosser Betrag ist auch von der Frankfurter Handelskammer zur Verfügung gestellt worden. Die Regierungen von Württemberg, Baden und Hessen, sowie die hessische Ludwigsbahn haben die Anlage genehmigt, welche auf dem Reichspostgebiete von der bezüglichen Verwaltung und auf dem württembergischen Boden von der württembergischen Post- und Telegraphenverwaltung ausgeführt wird. Die Leitung wird dem Neckar entlang geführt und folgt von Eberbach ab der hessischen Ludwigsbahn. Die ganze Länge der Linie beträgt 166 bis 170 *km*.

Schmidt-Denkmal. Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein hat die Errichtung eines Denkmals für Dombaumeister Friedrich von Schmidt beschlossen und hiezu aus Vereinsmitteln einen Betrag von 3000 fl. ausgeworfen, zu welchem noch eine Reihe weiterer Spenden kommen wird. Das zu diesem Zwecke ernannte Comite, an dessen Spitze Stadtbaudirector *F. Berger* steht, richtet in einem begeisterten Aufruf an Alle, welche Friedrich von Schmidt gekannt, geliebt und sich an seinen Werken erbaut haben, die Einladung um Einsendung von Beiträgen, welche das Secretariat des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins in Wien bereit ist in Empfang zu nehmen und s. Z. öffentlich zu verdanken.

Eisenbahnbau in Albanien. Der Bau einer 242 *km* langen Eisenbahnlinie vom Hafen S. Giovanni di Medua am adriatischen Meer über Skutari in Albanien und Prisrend nach der Station Terisovitz der Eisenbahn Saloniki-Mitrowitz wurde genehmigt und die Concessionsverdingung ist ausgeschrieben. Pläne, Voranschlag und Bedingnissheft können durch die Eisenbahn-Abtheilung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten in Constantinopel bezogen werden.

Schweizerisches Landesmuseum. Am 9. dies fand im Nationalrath die Fortsetzung der Abstimmung über den Sitz des Landesmuseums statt. Dieselbe ergab folgendes Resultat: Ausgetheilte Stimmzettel 141, eingelangt 140, leer 5, somit gültige Stimmen 135, absolutes Meer 68. Gewählt wurde *Bern* mit 70 Stimmen. Auf Zürich fielen 65 Stimmen. Bei der gestrigen, dritten Abstimmung im Ständerath wurden ausgetheilt 42 Stimmzettel; es giengen ein 42 Stimmen, wovon 36 auf *Zürich* und 6 auf Bern fielen. Die Angelegenheit geht neuerdings an den Nationalrath zurück.

Hochwasserdamm der Thur. Die eidg. Räthe haben übereinstimmend (Nat.-R. am 4., St.-R. am 9. dies) eine bundesräthliche Botschaft genehmigt, nach welcher dem Canton Zürich ein Bundesbeitrag zugesichert wird für die Herstellung eines Hochwasserdammes der Thur, in Verbindung mit der Anlage eines Binnencanals in den Gemeinden Uesslingen, Altikon und Thalheim. Die Kosten der Anlage sind auf 265000 Fr. veranschlagt und der Bund leistet daran unter den üblichen Bedingungen einen Beitrag von 40%, im Maximum 106000 Fr.

Neues Postgebäude in Neuenburg. Der Bundesrath empfiehlt in seiner Botschaft vom 4. dies den eidg. Räthen die Annahme eines Anerbietens des Stadtrathes von Neuenburg, in welchem dem Bund ein Bauplatz von ungefähr 2000 m^2 Fläche im westlichen Theil des Hafenplatzes zum Preise von 100 Fr. pro m^2 angeboten wird, um darauf ein neues Post- und Telegraphengebäude zu errichten. Die Kosten des Baues werden auf 690000 Fr. geschätzt.

Für den Bau einer Eisenbahn von Saloniki nach Monastir hat sich in Constantinopel eine Gesellschaft mit einem Actiencapital von zehn Millionen Franken gebildet.

Zum Stadtingenieur von Zürich an Stelle des an die Leitung der Licht- und Wasserwerke übertretenden Herrn *Burkhard-Streuli* wurde dessen Adjunct Herr Ingenieur *Hans von Muralt* gewählt.

Concurrenzen.

Evangelische Kirche in Heilbronn. (Bd. XVI. S. 61). Eingegangen sind 34 Entwürfe. I. Preis: *Zaar* & *Vahl*, Arch. in Berlin. II. Preis: Prof. *C. Dollinger* in Stuttgart. III. Preis: *F. Schöberl*, Arch. in Speyer.

Nekrologie.

† Friedrich Euler. In Kaiserslautern ist am 27. März der um die Begründung und Entwickelung des Vereins deutscher Ingenieure hochverdiente, einstmalige Vorsitzende desselben: Commerzienrath Friedrich Euler, gestorben.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein *Geometer* und *guter Zeichner* mit schöner Schrift zur Aushülfe für Ausarbeitung eines Bergbahnprojectes. (790)

Gesucht ein *Maschineningenieur* als Hülfslehrer für Maschinenzeichnen an ein Technikum. (791)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
16. April	Jos. Hassler, Verwaltgsrath	Lommis, Thurgau	Neubau einer Sennhütte nebst Schweinestallungen.
18. „	M. Krieg, Gemeinderath	Rorschach	Neubau eines Arrestgebäudes (Bezirksgefängniss).
18. „	Stadtbauamt	Winterthur	Falzziegeleindeckung, Holzcementeindeckung, Spengler- u. Glaserarbeiten, buchene Riemenböden für das Primarschulhaus Tössfeld-Schönthal.
19. „	Baudirection	Aarau	Herstellung eines Wasserreservoirs von Beton.
20. „	Directionscommission der Schweiz. Südostbahn	Wädensweil	Liefern und Aufstellen von 19 grössern Wärterbuden und von 12 Schilderhäusern.
20. „	Direction der eidg. Bauten	Bern	Erd-, Maurer- u. Steinhauerarbeiten für das Post- u. Telegraphengebäude in Liestal.
20. „	Chaudet, Arch.	Clarens	Markthalle in Montreux
23. „	F. Siegenthaler	Brenzikofen, Bern	Herstellung einer neuen Betonbrücke sammt Anfahrten über die Rothachen auf der Heimberg-Diessbach-Strasse.
24. „	Eidg. Geniebureau, Abtheilung f. Befestigungsbauten	Bern	Bau eines etwa 1000 *m* langen Tunnels bei Airolo.
25. „	Grosjean, Ingenieur	Solothurn.	Canal-Anlage. Erd- und Baggerarbeiten, Fundirungsarbeiten, Wegbauten, Betonmauerwerk. Veranschlagt zu 790 000 Fr.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

PASSERELLE SUSPENDUE SUR LA SARINE.

ÉLÉVATION Fig. 1.

Echelle 1:600

MOTTAZ

MAIGRAUGE

2d = 64 m

2d = 60,50

6,60

17,10

23,70

19,60

Ancienne conduite

Fig. 2.

T

$T\cos\beta$

$T\sin\beta$

P

PLAN Fig. 3.

Ancienne conduite

4,30

2,50

5,00 m

200 fils No. 18

DÉTAILS

TABLIER

COUPE EN TRAVERS Fig. 4.

1:75

ÉLÉVATION PARTIELLE Fig. 5

1 câble de 50 fils No. 18

2 câbles de 60 fils No. 18

2,23 m

2,00 m

1,66

0,40

0,60

0,95

0,85

0,15/0,09

2,80 m

5,00 m

2,00

2,45

2,60 m

1,45 m

0,09/0,07

0,13/0,055

0,18/0,06

0,09

0,15

2,50

SUPPORT DES CÂBLES

ÉLÉVATION DE CÔTÉ Fig. 6.

ÉLÉVATION DE FACE Fig. 7.

4,50

1:150

MASSIF D'AMARRE

ÉLÉVATION Fig. 12.

6,60

2,00

PLAN Fig. 13.

200 fils No. 18

4,30

1:300

ASSEMBLAGE DES POUTRELLES AUX LONGRINES

Fig. 8 & 9.

1:15

0,09

0,35

Parquet

0,18

0,05

0,20

0,15

0,25

ASSEMBLAGE DES CÂBLES D'AMARRE AUX CÂBLES DE SUSPENSION

Fig. 10 & 11.

0,205

100 fils No. 18

Câbles d'amarre

100 fils No. 18

60 fils No. 18

Cable de 50 fils No. 18 suspension

60 fils No. 18

1:30

Bd XVII. Revue polytechnique No 16.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVII. ZURICH, den 18. April 1891. No 16.

Ausschreibung.

Die **Einwohnergemeinde Biel** bedarf für die **Abdeckung der neuen Quai-Mauern** längs dem Schüsscanal circa **1400 lf. m Deckplatten in Granit** ausgeführt.

Pläne und Bedingungen für Uebernahme dieser Lieferungen können vom **Bureau des Unterzeichneten** bezogen werden.

Angebote auf die ganze oder theilweise Lieferung obiger Arbeiten sind verschlossen mit der Aufschrift: „**Eingabe für Quaimauern am Schüsscanal**" bis am 30. April a. c. an den **Präsidenten des Gemeinderathes Herrn N. Meyer in Biel** einzureichen.

Biel, den 14. April 1891.

(M 7191 Z) **Bauamt der Stadt Biel:** **Schaffner,** Bauinspector.

Schweiz. Südostbahn.

Ausschreibung von Wärterbuden.

Die Südostbahngesellschaft bringt hiermit zur Ausschreibung: Die Lieferung und das Aufstellen von 19 grösseren Wärterbuden und von 12 Schilderhäusern, erstere aufgeführt in Blockwänden mit Schindelmantel und Falzziegelverdachung auf Betonfundament und Sockel mit Abortgrube.

Baubeschrieb und Kostenanschlag liegen zur gefl. Einsicht auf dem Baubureau der Schweiz. Südostbahn in Wädensweil.

Offerten für die ganze Anzahl oder nur für einen Theil der Bauobjecte müssen die auf der Baustelle fertig erstellte Bude sammt allen dabei vorkommenden Arbeiten betreffen und sind bis zum 20. April d. Js. an die Directionscommission der Schweiz. Südostbahn in Wädensweil einzureichen.

Der Endtermin für diese Arbeiten ist Ende Juni 1891.

Wädensweil, 7. April 1891. (O 531)

Die Directionscommission.

Für Ingenieure und Topographen.

Auf dem eidg. Geniebureau werden folgende Stellen ausgeschrieben:
Stellvertreter des Chefs des Baubureaus, mit Wohnsitz in Bern;
zwei Ingenieure-Bauführer;
zwei Ingenieure-Assistenten; (O 546)
mehrere Topographen und topographische Zeichner.

Schweizerische Bewerber mit guten technischen und theoretischen Kenntnissen, sowie für die ersten drei Stellen mit mehrjähriger Baupraxis wollen ihre Anmeldungen bis zum 25. dies einsenden an das **Eidg. Geniebureau in Bern.**

Bern, den 8. April 1891.

Concurrenz-Eröffnung

über die

Heizungs-Einrichtung

für das neue **Mädchen-Schulhaus in Rheinfelden.** Die Bewerber wollen sich innert 8 Tagen bei **Robert Moser,** Architekt in Baden, anmelden, (M 7180 Z)

Ueber das Flechtwerk.

Von Dr. *A. Föppl*, Ingenieur in Leipzig.

In fernerer Verfolgung der in meiner Abhandlung in No. 13 dieser Zeitschrift dargelegten Untersuchungen gelangte ich zu einigen weiteren Resultaten, welche mir wichtig genug zu sein scheinen, um ein Zurückkommen auf diesen Gegenstand in so kurzer Frist zu rechtfertigen. Um die Geduld der Leser nicht zu sehr auf die Probe zu stellen, werde ich indessen nur die wichtigeren Punkte in gedrängter Form hervorheben und über die minder wichtigen mit einigen flüchtigen Andeutungen hinweggehen. Für später behalte ich mir eine Darstellung des Gegenstandes in grösserer Ausführlichkeit vor.

§ 1. Für die Behandlung des räumlichen Fachwerkes erweist sich ein engerer Anschluss an die bereits vollständig durchgearbeitete Theorie des ebenen Fachwerks als sehr fruchtbar. Zunächst kann jedes ebene Fachwerk ohne Weiteres als ein räumliches Fachwerk angesehen werden, wenn man sich jedem Knotenpunkte desselben eine Auflagerbedingung (nämlich den Zwang in der betr. Ebene zu bleiben) vorgeschrieben denkt.

§ 2. Wie ich es schon in meiner „Theorie des Fachwerks, Leipzig 1880" gethan habe, werde ich hier sorgfältig zwischen Fachwerk und Fachwerkträger unterscheiden. Das in § 1 erwähnte ebene Fachwerk kann dann als ein schon theilweise festgehaltenes räumliches Fachwerk bezeichnet werden, das zu einem Träger wird, wenn man ihm noch drei weitere unabhängige Auflagerbedingungen vorschreibt.

§ 3. Aus den gewöhnlichen ebenen Fachwerken lassen sich andere räumliche Gebilde dadurch ableiten, dass man einzelne Auflagerbedingungen durch geeignet geführte Stäbe ersetzt. So erhält man z. B. ein stabiles statisch bestimmtes Fachwerk, wenn man ein eben solches ebenes aus einem ausserhalb der betr. Ebene liegenden Knotenpunkte projicirt, d. h. alle Knotenpunkte des ebenen Fachwerks durch Stäbe mit dem neu hinzugekommenen Knotenpunkte verbindet. Entfernt man dafür alle Auflagerbedingungen, so ist das neue Gebilde nicht mehr wie das ursprüngliche theilweise festgehalten. da von den Verbindungsstäben drei zur Befestigung des neuen Knotenpunktes dienen und nur die übrigen die früher bestehenden Auflagerbedingungen ersetzen.

§ 4. Als einfachste Stufe des Fachwerks ist das lineare Fachwerk anzusehen, d. h. ein durch Stäbe vereinigtes System von Knotenpunkten, die alle gezwungen sind, auf einer geraden oder auch auf einer krummen Linie zu bleiben, bezw. das nur dann steif ist, wenn die genannte Bedingung erfüllt wird. Eine gewöhnliche Gelenkkette gibt ein Beispiel für ein statisch bestimmtes, lineares Fachwerk.

Die ebenen (oder allgemeiner gesagt die zweidimensionalen) Fachwerke lassen sich leicht aus solchen Gelenkketten ableiten und zwar auf zweifache Art. Man erhält nämlich z. B. ein ebenes Fachwerk, wenn man in dem oben angegebenen Sinne eine Gelenkkette aus einem ausserhalb liegenden Punkte projicirt oder indem man zwei Gelenkketten durch „Füllungsstäbe" mit einander vereinigt. Der andere Weg besteht darin, dass man ein lineares Fachwerk mit einer gerade hinreichenden Zahl überzähliger Stäbe construirt, dessen Knotenpunkte gezwungen sind, auf irgend einer geschlossenen Linie (in einem eindimensionalen Raume) zu bleiben. Wenn die Zahl der überzähligen Stäbe passend gewählt ist, erhält man durch Ersatz jeder zweifachen Auflagerbedingung durch eine einfache sofort ein statisch bestimmtes zweidimensionales (ebenes) Fachwerk.

Dieselben beiden Wege führen auch zur Ableitung räumlicher Fachwerke aus den zweidimensionalen. Bisher ist vorwiegend nur der erste Weg (wie in § 3) beschritten worden, d. h. man hat räumliche Träger mit Hülfe von ebenen Bindern zusammengesetzt. Hier werde ich den zweiten vorwiegend befolgen, d. h. räumliche Fachwerke aus übergeschlossenen zweidimensionalen Fachwerken herleiten.

§ 5. Von den leicht abzuleitenden Sätzen über die Verbindung von zwei ebenen Fachwerken oder von einem ebenen mit einem räumlichen oder schliesslich von zwei räumlichen zu einem neuen räumlich (d. h. ohne Auflagerbedingungen) stabilen Gebilde führe ich den folgenden an, der sich mir für Betrachtungen über Bildung räumlicher Fachwerkträger von grossem Nutzen erwies:

„Wenn von zwei räumlichen, statisch bestimmten Fachwerken jedes ein ebenes, statisch bestimmtes Fachwerk als Bestandtheil enthält und diese letzteren unter sich congruent sind, erhält man durch Aufeinanderlegen der räumlichen Fachwerke, so dass sich die congruenten ebenen Bestandtheile decken, ein neues statisch bestimmtes räumliches Fachwerk, sobald man die zur Deckung gebrachten Füllungsstäbe aus demselben entfernt."

§ 6. Bei der Behandlung ebener Fachwerke spielt die Eintheilung in Gurtung und Füllung eine grosse Rolle. Aus § 4 folgt leicht, was beim räumlichen Fachwerk an die Stelle der Gurtung zu setzen ist. Entsteht es aus der Vereinigung von zwei ebenen Fachwerken durch Füllungsstäbe, so sind es die ebenen Fachwerke, die ich die Mäntel nennen will. Man kann hiernach von einem zweimanteligen räumlichen Parallelträger reden, ohne ein Missverständniss befürchten zu müssen.

So wie indessen die Gliederkette, welche die Gurtung eines ebenen Fachwerkes bildet, nicht nothwendig geradlinig zu sein braucht, kann auch der Mantel eines räumlichen Fachwerkes ein nicht ebenes zweidimensionales Gebilde sein, wenn nur die Zufügung einer im Allgemeinen beliebigen Auflagerbedingung zu jedem Knotenpunkte den Mantel zu einem räumlich starren Gebilde macht. So wie man ferner obere und untere Gurtung des ebenen Fachwerks zu einem einzigen Linienzuge zusammen fassen kann, ist dies auch häufig bei den Mänteln möglich. Man gelangt damit zum Begriffe des einmanteligen Fachwerks.

§ 7. Eine in sich geschlossene Gliederkette (oder ein eindimensionales statisch bestimmtes Fachwerk) wird erst durch Zufügung von Füllungsstäben zu einem ebenen Fachwerke. Ein übergeschlossenes eindimensionales Fachwerk kann dagegen nach § 4 ohne solche Zuthaten in ein ebenes Fachwerk verwandelt werden. So kann man auch räumliche Fachwerke angeben, welche nur einen geschlossenen Mantel und gar keine als Füllungsstäbe anzusehenden Theile besitzen, dabei aber stabil und statisch bestimmt sind. Der kürzeren Ausdrucksweise wegen werde ich dieselben in der Folge als *„Flechtwerke"* bezeichnen.

Fasst man ein Flechtwerk als ein zweidimensionales Fachwerk auf, indem man z. B. jedem Knotenpunkte die Bedingung auferlegt, auf dem Mantel zu bleiben, so ist dieses natürlich statisch unbestimmt.

§ 8. Es erscheint von Interesse, zunächst die einfachsten Formen der Flechtwerke kennen zu lernen. Von den regelmässigen Körpern sind das Tetraeder, das Octaeder und das Ikosaeder Flechtwerke; die Berechnung der in den beiden letzten auftretenden Stabspannungen ist allerdings nicht immer von einfacher Art, aber stets ohne Zuhülfenahme der Elasticitätstheorie durchführbar. Das Hexaeder und das Dodekaeder lassen sich in Flechtwerke umwandeln, wenn man bei jenem auf jeder Seitenfläche eine, bei diesem je zwei Diagonalen einschaltet. Selbstverständlich kann man die beiden letztgenannten Polyeder auch dadurch zu statisch bestimmten Fachwerken machen, dass man Verbindungsstäbe durch den inneren Raum hindurch führt. Diese sind aber dann keine Flechtwerke mehr, sondern einmantelige Fachwerke mit Füllungsstäben.

§ 9. *Lehrsatz.* Jedes geschlossene einmantelige Fachwerk ohne Füllungsstäbe, dessen Seitenflächen durch Dreiecke gebildet werden, die alle in verschiedenen Ebenen liegen, ist im Allgemeinen ein Flechtwerk.

Beweis. Bezeichnet man die Zahl der Seitenflächen mit m, die der Ecken mit n, so ist (wie leicht ersichtlich) $\frac{3m}{2}$ die Zahl der vorhandenen Stäbe. Nach einem Satze von Euler ist ferner $\frac{3m}{2} = m + n - 2$, also $\frac{3m}{2} = 3n - 6$. Wir haben demnach die für ein stabiles statisch bestimmtes Fachwerk erforderliche Stabzahl. Die Worte „Im Allgemeinen" weisen darauf hin, dass in gewissen, jetzt nicht näher zu untersuchenden Ausnahmefällen diese Bedingung nicht hinreicht.

Zusatz. Der Lehrsatz gilt auch, wenn mehrere zusammenhängende Dreiecke des Mantels in eine Ebene fallen, vorausgesetzt dass alle Knotenpunkte des von ihnen gebildeten ebenen Fachwerks auf der Gurtung des letzteren enthalten sind.

Der in § 5 erwähnte Lehrsatz steht mit diesem Zusatze in einem leicht ersichtlichen Zusammenhange.

§ 10. Besondere Erwähnung verdienen noch die folgenden Fälle. Man denke sich auf einer Kugel oder einer andern Rotationsfläche ein System von Parallel- und Meridianschnitten gezogen. Betrachtet man alle Schnittpunkte als Knotenpunkte und die zu den Bogenstücken gehörigen Sehnen als Stäbe, so erhält man durch Einschiebung versteifender Diagonalen in die hierbei entstehenden vierseitigen Fächer ein Flechtwerk.

Ein solches entsteht auch, wenn man durch Zusammenlegen ebener Fachwerke mit ihren Gurten ein Prisma herstellt, so dass also jede Seitenfläche und beide Grundflächen von statisch bestimmten ebenen Fachwerken gebildet werden, die mit den benachbarten gemeinsame Knotenpunkte besitzen.

§ 11. Für die Anwendung ist die Betrachtung der Fachwerkträger wichtiger als diejenige der Fachwerke (§ 2). Bekanntlich erhält man aus einem statisch bestimmten räumlichen Fachwerke einen eben solchen Fachwerkträger, wenn man jenem sechs von einander unabhängige Auflagerbedingungen vorschreibt. In einfachster Weise lässt sich dies dadurch verwirklichen, dass man drei Auflagerknotenpunkte auf Pendelpfeiler gewöhnlicher Art (d. h. solche, die sich um eine Achse drehen) setzt; man hat dann für jeden dieser Knotenpunkte zwei Auflagerbedingungen. Fig. 1 gibt eine allgemeine Vorstellung von einem Träger dieser Art, der z. B. zur Construction eines Wasserthurms (bei speciellerer Ausbildung) Verwendung finden könnte.

Fig. 1.

§ 12. In der Regel wird man indessen vorziehen, räumliche Träger dadurch aus einem Flechtwerke abzuleiten, dass man eine Anzahl von Stäben aus demselben entfernt und dafür eine grösere Zahl von Auflagerbedingungen einführt. Ein Beispiel mag dies näher erläutern. Man lege durch das in § 10 betrachtete Kugelflechtwerk eine Parallelkreisebene oder durch das Prismen (bezw. Cylinder-) Flechtwerk eine durch zwei Kanten gehende Ebene und betrachte eines der beiden hierdurch entstehenden Theilstücke. Dasselbe ist nicht mehr stabil, könnte dagegen leicht wieder stabil und statisch bestimmt dadurch gemacht werden, dass man in der Schnittebene durch Einfügung von $n - 3$ Füllungsstäben zwischen den in der Schnittebene liegenden n Knotenpunkten ein ebenes Fachwerk herstellte.

Mit Weglassung dieser $n - 3$ Füllungsstäbe kann indessen aus dem Theilstücke ein stabiler Träger dadurch hergestellt werden, dass man die Schnittebene zur Auflagerebene wählt und im Ganzen $n + 3$ Auflagerbedingungen vorschreibt. Für das Kugelflechtwerk gelangt man so zu einem von Hrn. Hacker eingehend behandelten Systeme.

Schreibt man jedem Knotenpunkte der Schnittebene des Kugelflechtwerks zwei Auflagerbedingungen vor und lässt dafür die Spitze fort, so gelangt man gleichfalls zu einem Träger, der die zur statischen Bestimmtheit erforderliche Stabzahl besitzt. Man kann sich die Netzwerkkuppel mit offenem Nabelring daraus hervorgegangen denken. Auch wenn man alle Knotenpunkte der Schnittebene völlig festhält, dafür alle zwischen ihnen verlaufenden Stäbe und die Spitze fortlässt, gelangt man bekanntlich zu stabilen statisch bestimmten Trägern.

§ 13. Besondere Beachtung verdienen aber noch diejenigen Trägerformen, welche in gleicher Art aus den Prismen- oder Cylinder-Flechtwerken hervorgehen. Sie bilden „binderlose" Ueberdachungssysteme für rechteckige Räume in Gestalt von Tonnendächern und sind seither, soviel mir bekannt ist, nicht gefunden worden. Die beistehende isometrische Figur gibt ein Beispiel dafür. Die Auflagerknoten auf den Widerlagsmauern sind festgehalten und dafür die von denselben ausgehenden horizontalen Stäbe und Diagonalen beseitigt. Die Berechnung ist ungemein leicht und einfach. Wenn das Sparrenpolygon mit einem Seilpolygon für die bleibende Last zusammenfällt, erfahren nur die Sparrenstäbe Spannungen durch diese. Eine Einzellast zerlegt man in zwei Componenten, die in die Ebenen der sich beiderseits anschliessenden Prismenseiten fallen. Jede Prismenseite stellt einen Fachwerkbalken vor, der die genannte Componente zu den Stirnmauern hinüberleitet. Nach vorn hin hat man sich die Figur gleichfalls bis zu einer Stirnmauer oder einem gleichwerthigen senkrechten Fachwerkbalken fortgesetzt zu denken. Selbstverständlich kann man für die Prismenseiten auch die Netzwerktheilung anwenden und die Einschiebung senkrechter Fensterwände ist ebensogut möglich als in Figur 5 meiner frühern Abhandlung. Andere mögliche Umänderungen sind leicht ersichtlich. Will man auf die Widerlagsmauern keinen Horizontalschub übertragen, so kann man das unterste Stockwerk senkrecht stellen, allerdings erfahren dann sämmtliche Stäbe des nächsten Stockwerks Spannungen durch die bleibende Dachlast.

Fig. 2.

Nach diesen wenigen Bemerkungen bedarf es wohl kaum noch eines besonderen Hinweises auf die erheblichen Vorzüge des neuen Systems über das System mit Bindern. Die Materialersparniss wird beträchtlich und auch in ästhetischer Beziehung dürfte der Vortheil entschieden auf seiner Seite sein.

Leipzig, 20. Januar 1891.

Wettbewerb für eine reformirte Kirche auf der Bürgliterrasse in Enge bei Zürich.

V.

Indem wir auf nächster Seite das uns soeben zugekommene Gutachten des Preisgerichtes seinem vollen Wortlaute nach folgen lassen, fügen wir im Auftrage der Kirchenbaucom-

mission Enge noch bei, dass die Verzögerung in der Ausfertigung des Gutachtens durch Krankheit eines der Herren Preisrichter verursacht worden ist.

Entgegen der sonst von uns bei Wettbewerben befolgten Uebung, nur die preisgekrönten Entwürfe zu veröffentlichen, glauben wir diesmal *ausnahmsweise* etwas weiter gehen zu sollen und einige Arbeiten, die zwar nicht mit Preisen bedacht wurden, aber trotzdem volle Beachtung verdienen, unseren Lesern vorzulegen.

Vor Allem betrifft dies den schönen Entwurf „Reformation", der vom Preisgericht in die engste Wahl gestellt wurde und den es selbst als eine „originelle von Künstlerhand herrührende Arbeit, aus *einem* Guss, in eigenartig ansprechender, formaler Durchbildung" bezeichnet hat.

Motto: „Reformation". Verfasser: Hans Grisebach und Georg Dinklage, Architekten in Berlin.

1 : 500
Grundriss zu ebener Erde.

Die Verfasser dieses Entwurfes waren nicht schwer zu errathen, und wenn der Ausdruck „ex ungue leonem" durch sein hohes Alter nicht etwas abgenützt wäre, so könnte er hier füglich Platz finden. Die Namen *Hans Grisebach* und *Georg Dinklage* haben in der Fachwelt einen guten Klang und derselbe hat sich auch bei dem auf Seite 99 durch einen Schnitt und zwei Ansichten sowie durch obenstehenden Grundriss dargestellten Entwurf neuerdings bewährt. Die in Haustein angenommene Architektur lehnt sich an die zur Reformationszeit speciell in der Schweiz durch Holbein eigenthümlich entwickelten Renaissanceformen an. Entsprechend den zur Verfügung stehenden Mitteln wurde in den Gliederungen und Ornamenten sehr Mass gehalten und mehr durch Gruppirung der Anlage zu wirken gesucht. Einzig der Thurmhelm hat eine lebhaftere Silhouette erhalten.

Wir erfüllen noch eine angenehme Pflicht, indem wir den Herren Verfassern, sowohl der preisgekrönten als der nachfolgenden Entwürfe für die Bereitwilligkeit, mit welcher sie uns bei der Wiedergabe ihrer Arbeiten unterstützt haben, hier unseren Dank aussprechen.

* * *

Preisbewerbung zur Erlangung von Entwürfen für eine neue Kirche auf der Bürgliterrasse in Enge.

Bericht des Preisgerichtes an die Kirchenbaucommission.

Die bis zum 14. Februar rechtzeitig eingegangenen 22 Projecte:

Nr.	Motto:	Nr.	Motto:
1.	Wenn Gott mit uns, wer gegen uns?	12.	Sinceriter citra pompam
2.	Helluf, ihr Schwyzer, 'sgilt!	13.	Kreis im Winkel (als Zeichnung)
3.	Dreieck im Kreis (als Zeichnung)	14.	Zwingli
4.	Zwingli	15.	Rast ich, rost ich
5.	Anker (als Zeichnung)	16.	Reformation
6.	Renaissance	17.	Ulrich Zwingli
7.	Hoch Schweiz	18.	Kreuz
8.	B	19.	G. 97
9.	Hören und Sehen	20.	Zwei Fronten
10.	Festina lente	21.	Predigt-Kirche
11.	Auf der Höhe	22.	Tell

waren im Gemeindesaal des Schulhauses auf dem Gabler übersichtlich aufgehängt, so dass das Preisgericht am 26. Februar ohne Zeitverlust mit der Beurtheilung beginnen konnte.

An Stelle des Präsidenten Herrn Regierungsrath Nägeli übernahm auf dessen Wunsch Herr Professor Stadler die Leitung der Verhandlungen, an denen auch Herr Gemeindrathsschreiber Hasler als Beisitzer theilnahm.

Es wurde zunächst beschlossen, ein zu spät eingegangenes Project vorläufig uneröffnet bei Seite zu legen.

Auf Wunsch einiger Mitglieder des Preisgerichtes hatte Herr Gemeindeingenieur Unmuth die in den zu den Projecten gehörigen Berichten angegebenen Cubikmasse controlirt und die Richtigkeit der bezügl. Angaben constatirt.

Der erste Umgang der Jury bezweckte den gegenseitigen Austausch der Ansichten und Meinungen auf Grund der gemeinsamen Durchsicht der Projecte.

Es macht sich die Ueberzeugung geltend, dass die Preisansätze vieler Entwürfe gar zu niedrig gehalten seien, so dass deren Ausführung nur mit bedeutender Ueberschreitung der festgesetzten Bausumme möglich wäre.

Der Gesammteindruck ist im Uebrigen ein erfreulicher; als ganz ungenügend musste nur ein Project ausgeschieden werden. Bevor zu weiterer Beurtheilung geschritten wurde, besichtigte das Preisgericht die Baustelle, deren Zugänge und Umgebung.

Ausser den durch das Programm gegebenen Bedingungen ergab die allgemeine Discussion betr. Auffassung des reformirten Kirchen-Gebäudes folgende Gesichtspunkte für die Beurtheilung:

1. Betr. Disposition des Gebäudes im Terrain. Der Hauptzugang zur Kirche ist von der Bürglistrasse her, von wo aus auch eine bequeme Umfahrt um die Kirche ermöglicht sein muss. Die Kirche darf nicht zu nahe an die Terrassenmauer vor- oder gar darüber hinaus gerückt werden, damit die Bedeutung der Terrasse als gesuchter Aussichtspunkt nicht beeinträchtigt und damit auch kostspieligen Unterbauten für die Kirche vorgebeugt werde. Es hat darum eine Lage der Kirche mit der Längsaxe in der Richtung der Bürglistrasse den Vorzug. Es gebührt ihr derselbe auch aus ästhetischen Gründen, indem alsdann das Gebäude gegenüber den späterhin auf dem Hügelrücken nebenan und am Bürglihügel entstehenden Häusern mächtiger zur Geltung kommt.

2. Betr. Anordnung des Kirchen-Innern. Weil der Gottesdienst in der reformirten Kirche wesentlich in Predigt und Gemeindegesang besteht, muss die Kanzel zum Richtungspunkt der innern Anordnung werden, resp. die Gemeinde sich so um die Kanzel gruppiren, dass die Predigt von allen Plätzen aus deutlich gehört und verstanden werden kann. Als grösste zulässige Distanz der Sitze von der Kanzel wird 25 *m* angenommen. Orgel und Sängerempore sind statt wie gewöhnlich im Rücken besser im

Angesicht der Gemeinde zu placiren. Taufstein und Abendmahltisch sollen von allen Plätzen aus sichtbar sein. Es sollen mindestens drei genügend grosse Eingänge und überall bequemer Zutritt zu den Bänken vorhanden sein. Um die Ruhe und ungestörte Andacht der Kirchenbesucher zu sichern, sind die Zugänge gegen Aussen mit Vorräumen, Windfängen resp. Vorhallen zu versehen. Die Beleuchtung soll zum Lesen genügend, aber nicht blendend und nicht unruhig sein.

Durch möglichst centrale Raumdisposition und Vermeidung akustisch ungünstiger Bauformen wird allen diesen Bedingungen am besten Genüge geleistet.

Auf Einhaltung der Kostensumme von 350000 Fr. für den Rohbau ist im Programm ein Hauptgewicht gelegt und es mussten darum die Projecte, deren Ausführung diese Summe unzweifelhaft wesentlich überschreiten würde, ausgeschieden werden. Unter diesen Projecten befanden sich einige Arbeiten, welche als künstlerisch beachtenswerthe Leistungen nicht ohne Weiteres fallen gelassen, sondern erst nach eingehender Besprechung und Vergleichung mit den übrigen innerhalb der Bausumme ausführbaren Projecte definitiv eliminirt wurden.

Auf Grund der bisher erwähnten und von allen Preisrichtern angenommenen Gesichtspunkte, sowie der Abwägung der ästhetischen und constructiven Vorzüge der einzelnen Projecte fielen zunächst ausser Wahl die Entwürfe Nr. 1, 7, 8, 12, 18, 21 und 22 und sodann nach nochmaliger Erwägung die Entwürfe Nr. 2, 3, 5, 6, 13, 15, 17, — sodass in engerer Wahl verblieben die 8 Projecte:

Nr. 4 Motto: Zwingli.
„ 9 „ Hören und Sehen.
„ 10 „ Festina lente.
„ 11 „ Auf der Höhe.
„ 14 „ Zwingli.
„ 16 „ Reformation.
„ 19 „ G. 97.
„ 20 „ Zwei Fronten.

Project Nr. 4: Motto: *„Zwingli“* spricht sehr an durch seine einfache gute Façaden-Architektur, welche noch bedeutend gewinnen müsste, wenn der ganze Bau auf einem Untersockel sich erhöbe. Der Thurm ist gut proportionirt und mit den einfachsten Mitteln geschickt gegliedert. In gutem Verhältniss dazu ist das über der Vierung sich erhebende in schlichter Weise mit Zeltdach abgedeckte Octogon. Etwas nüchtern wirkt das Innere. Die erzwungene Unsymmetrie der Grundrissdisposition macht sich zu Ungunsten des räumlichen Inneneindruckes geltend. Dem Zwecke des Baues als Predigtkirche ist nicht in allen Theilen befriedigend Genüge geleistet.

Nr. 9. Motto: *„Hören und Sehen“* ist eine Centralanlage in Kreuzform mit dem Thurm in der Axe an den nördlichen Kreuzarm anschliessend. Die Vierung ist mit einer auch äusserlich sich aussprechenden Kuppel überwölbt. Die Stellung des Baues auf dem Platze ist gut, die Zugänge von drei Seiten ins Innere und zu den Emporen sind passend angebracht, die ganze Anlage ist einfach und klar und hat, abgesehen von dem für das Innere aus akustischen Gründen zu hohen Kuppeltambour passende, nicht übertriebene Höhendimensionen des Innen-Raumes. Die Kanzel sollte mehr Hintergrund haben. Die Unterbringung der Orgel im Thurm ist unzweckmässig, indessen lässt sich bei diesem Projecte die unserem Ritus besser entsprechende Disposition von Kanzel, Orgel und Sängerbühne in dem reichlich bemessenen Altarraum leicht anbringen. Die Disposition des Thurmes kann nicht als eine künstlerisch gelungene Lösung des Problems bezeichnet werden. Die äussere Erscheinung des Baues wirkt in den Hauptmassen von der Seeseite gesehen in Beziehung zur Landschaft günstig, wogegen die architektonische Durchbildung eine künstlerische, eigenartige Verwendung der Renaissance-Formen vermissen lässt. Die Beleuchtung des Innern lässt unter den etwas zu tiefen Emporen zu wünschen übrig.

Nr. 10. Motto: *„Festina lente“* ist ebenfalls mit der Längsaxe in der Richtung der Bürglistrasse disponirt. Die Grundrissanlage ist zweckentsprechend und dem Ritus der reformirten Kirche angepasst. Die Emporen sind zu tief. Die Form der Sakristei ist ungünstig. Die Architektur ist zu nüchtern und auch in entsprechend nüchterner Weise dargestellt.

Nr. 11. Motto: *„Auf der Höhe“* hat eine zweckmässige, den Anforderungen unseres Ritus entsprechende Grundriss-Disposition. Die darin vorhandenen gesucht erscheinenden Unregelmässigkeiten sind nur motivirt durch das Bestreben eine äusserlich gute malerische Gruppirung hervorzubringen. Dass diese Absicht erreicht wurde, beweisen die beiden geschickt gezeichneten perspectivischen Ansichten. Die architektonische Detaildurchbildung findet nicht allgemeinen Beifall. Der Innen-Raum ist aus akustischen Gründen mit einer Holzdecke abgedeckt, bei deren Gestaltung das constructive Element zu Ungunsten des monumentalen Eindrucks dominirt.

Nr. 14. Motto: *„Zwingli“* weist eine der compendiösesten Grundrissanlagen in Kreuzform mit längeren Querarmen. Die Situirung des Baues ist gut, die geschickt entworfene Anlage des Treppenaufganges von der Seestrasse her ist geeignet den Bau in seiner Erscheinung gegen den See bedeutend zu heben. Die Architektur, welche sehr an einheimische Kirchenbauten vom Ende des vorigen Jahrhunderts erinnert, würde viel eher passen für ein Gemeindehaus resp. ein Justizgebäude. Die Eingänge sind mesquin, unschön, es mangelt eine Vorhalle. Der gut disponirte Grundriss kann für den Mangel des kirchlichen Charakters des Baues nicht entschädigen.

Nr. 16. Motto: *„Reformation“* erweist sich auf den ersten Blick als eine originelle von Künstlerhand herrührende Arbeit. Der Entwurf ist durchaus aus einem Guss in eigenartiger ansprechender formaler Durchbildung. Leider entspricht die Grundrissdisposition (Langschiff mit einseitigem Seitenschiff und Empore) unseren rituellen Anforderungen weniger gut als z. B. diejenige von Project Nr 11. Die Stellung des Baues auf dem Platz ist gut, der schöne Thurm von 80 *m* Höhe — bei 10 *m* Basis — erscheint gegenüber der übrigen Baumasse etwas zu gross.

Nr. 19. Motto: *„G. 97“*. Die Situirung des Baues ist gut, ebenso die äussere Gruppirung. Die Grundrissdisposition entspricht ähnlich wie bei Project Nr. 16 zu wenig den Anforderungen unseres Ritus. Im Innern müssten mehr Gänge angeordnet werden, hauptsächlich ein Gang in der Queraxe durch den Thurm. Es fehlt eine Vorhalle beim Haupteingang, welcher überdies besser auf der Nordseite angebracht wäre.

Nr. 20. Motto: *„Zwei Fronten“* gibt für die Situirung des Baues 2 Varianten, wovon entgegen der Ansicht des Autors das Preisgericht diejenige mit der Hauptaxe des Baues parallel der Bürglistrasse vorziehen würde. Aus den auf unrichtigen Voraussetzungen basirenden Motivirungen im Bericht zu diesem Project geht hervor, dass der Verfasser den Bauplatz gar nicht kannte. Die Grundrissanlage ist zweckentsprechend, die Kanzel ist sehr gut disponirt. Die Zugänge zu Schiff und Emporen sind passend und in genügender Zahl angebracht. Zu beanstanden sind die zu langen Sitzreihen unter der Vierung. Der Kirchenraum ist aus akustischen Gründen mit Holzdecke (zwischen Steingurtungen) versehen. Die Emporen erscheinen in etwas gar zu unmonumentaler Holzconstruction. Weniger befriedigend als die Grundrissanlage ist die etwas steife Façadenarchitektur, bei welcher romanische und frühgothische Motive vermischt zur Verwendung gelangt sind.

Auf Grund nochmaliger Besprechung wurden zunächst die Projecte Nr. 10 „Festina lente“ und Nr. 14 „Zwingli“ aus der Wahl fallen gelassen; von den übrigen 6 Entwürfen erhielten schliesslich für die Prämirung das Uebergewicht die 3 Projecte

Nr. 9 „Hören und Sehen.“
„ 11 „Auf der Höhe“.
„ 20 „Zwei Fronten“.

Das Ergebniss der Beurtheilung ist dahin zusammenzufassen, dass keines der Projecte den gestellten Anforderungen in ästhetisch befriedigender Weise vollauf entspricht und

Wettbewerb für eine reformirte Kirche auf der Bürgliterrasse in Enge bei Zürich.

Entwurf von *Hans Grisebach* und *Georg Dinklage*, Architekten in Berlin.

1 : 500
Längsschnitt.

1 : 500
Vorderansicht.

1 : 500
Seitenansicht.

es kann das Preisgericht keines derselben in vorliegender Gestaltung zur Ausführung empfehlen. Von Ertheilung eines ersten Preises, der übungsgemäss diese Empfehlung in sich schliesst, wird desshalb abgesehen und beschlossen, zu prämiiren mit je einem *II. Preise* von 2200 Fr. die Projecte Nr. 9 „*Hören und Sehen*“, Nr. 20 „*Zwei Fronten*“; mit einem *III. Preis* von 1600 Fr. das Project Nr. 11 „*Auf der Höhe*“.

Die Eröffnung der Namenscouverts durch den Präsidenten der Kirchenbaucommission, Herrn Regierungsrath Nägeli, ergab als Autoren der prämiirten Entwürfe:

Nr. 9. II. Preis: Hr. W. Martin, Architekt in Riesbach/Zürich.
„ 20. II. „ „ Felix Henry, Architekt in Breslau.
„ 11. III. „ „ Joh. Vollmer, Architekt in Berlin.

Bezüglich des später eingegangenen Projectes wurde beschlossen, dasselbe dessen Autoren uneröffnet zurückzustellen.

* * *

Die unterzeichneten Mitglieder des Preisgerichtes glauben ihr Mandat nicht niederlegen zu sollen, ohne einigen Beobachtungen, welche sich ihnen aus dieser Concurrenz ergaben, Ausdruck verliehen zu haben.

Es hat sich herausgestellt:

1. dass trotz dem sehr reichlichen Orientirungsmaterial (Situationspläne, Terrainquerschnitte, photogr. Ansicht), welches den Concurrenten mit dem Programm übergeben wurde, doch nur wenig Entwürfe ein volles Verständniss der Situation und der Terrainverhältnisse, wie es für das richtige Erfassen einer Aufgabe unbedingt nothwendig ist, bekundeten;

2. dass nicht *ein* Project die künftige bauliche Entwickelung dieses Theiles der Gemeinde in Betracht gezogen hat.

Man wird darüber augenblicklich klar, wenn man das photographische Bild derart ergänzt, dass man längs der Bürglistrasse Häuser einzeichnet und einen Häusercomplex auf dem Guyer'schen Theil der Bürgliterrasse skizzirt, das Bethaus entfernt und den Kirchhof beidseitig mit Häusern einrahmt. Es ist einleuchtend, dass eine Kirche von mässigen Dimensionen, wie solche hier verlangt wird, den bedeutenden Häusermassen gegenüber nur dann zur Geltung kommen kann, wenn sie compacte Massen bietet und in einfachen bestimmten Umrissen sich darstellt. Alle jene spielenden Details, wie kleine Giebel, Spitzen und Fensterverzierungen, wie solche die Gothik mit sich bringt, sind, wenn auch von gewissem malerischen Reiz, in dieser von kleinen Architekturen überhäuften Umgebung durchaus wirkungslos. Von hohem Werth ist die Gestaltung der Terrasse und des vorliegenden Terrains. Es ist dies aber von wenigen erkannt und im Ganzen ungenügend bearbeitet worden. Da in der Ausschreibung keine Andeutung eines Bebauungsplanes der Gegend gegeben war und sich daraus auch nicht entnehmen liess, dass Enge eine städtische Kirchgemeinde ist resp. demnächst werden soll, so wurde die Kirche vielfach als Dorfkirche aufgefasst mit aller Rücksicht auf malerische Wirkung in der Landschaft. Nur solche, die mit den hiesigen Verhältnissen vertraut sind, suchten ihrem Entwurf einen städtischen Charakter zu geben. Im Fernern that der zu grosse Masstab 1:100 einer weiter gehenden grösseren Auffassung und Durchbildung Eintrag, weil er eine zu mühevolle zeitraubende Darstellung der Details erfordert, an denen sich, wie er scheint, nur zu oft die Kräfte der Bearbeiter erschöpften. Ein kleinerer Masstab hätte nicht nur die Arbeit vereinfacht, sondern auch genöthigt das Interesse auf das Wesentliche zu concentiren, das Detail zu ignoriren, das Ganze im Auge zu behalten. Es hätte dies von selbst dazu geführt, die Umgebung mit in das Bild zu bringen und wäre damit dann auch für die äussere Gestaltung des Baues eher gebracht worden, was man als Ergebniss der Ausschreibung hoffen durfte.

Für eine Aufgabe, bei welcher, wie hier, so viel örtliche Bedingungen zu berücksichtigen sind, wird eine allgemeine Concurrenz nie ein so befriedigendes Ergebniss herbeiführen, wie es durch eine beschränkte Concurrenz unter den mit den örtlichen Verhältnissen bekannten und bei der Sache im Falle der beschränkten Concurrenz auch viel stärker interessirten Architekten erreicht werden könnte. Durch eine Ideenconcurrenz mit Darstellung in kleinerem Masstab wären zunächst die allgemeinen wesentlichsten Gesichtspunkte abzuklären und festzustellen. Die Verfasser der bevorzugten Skizzen hätten alsdann erst ihre Projecte gegen Bezahlung in grösserem Masstab durchzuarbeiten. Auf diese Weise könnte die gewaltige Menge der beim bisherigen Modus jedesmal nutzlos verschwendeten Arbeit, geistigen Thätigkeit und Kosten erspart werden und das Resultst wäre unzweifelhaft für den Auftraggeber sowohl als für die Concurrenten viel befriedigender.

Enge bei Zürich im April 1891.

(sig.) Prof. *Jul. Stadler.*
„ *Gust. Kelterborn*, Arch.
„ *Paul Reber.*
„ *Gust. Gull.*
„ Prof. Dr. *H. Kesselring.*
„ *H. Nägeli*, Regierungsrath.
„ *J. Ganz*, Pfarrer.

Geschwindigkeitsmesser für Locomotiven.

Unter dieser Aufschrift hat vor Kurzem ein Mitarbeiter unserer Zeitschrift den von Herrn Dr. Hipp erfundenen und von der Firma Peyer Favarger und Co. in Neuenburg ausgeführten Geschwindigkeitsmesser beschrieben. In einer darauf folgenden Einsendung hat sodann Herr Oberingenieur R. Weyermann in Bern auf den Haushälter'schen Geschwindigkeitsmesser aufmerksam gemacht, der sowol von der J. S. B. als auch von der S. C. B. erprobt und in grösserer Zahl angeschafft worden ist.

Eine Anfrage um Zustellung einer Beschreibung dieses Geschwindigkeitsmessers, welche wir an den Erfinder desselben, Herrn Hugo Hausshälter, Depotchef der kgl. sächsischen Staatsbahn in Dresden, gerichtet haben, ist von diesem in zuvorkommender Weise beantwortet worden. Herr Hausshälter hat uns hierüber folgende Beschreibung und Darstellung eingesandt:

Registrirender Geschwindigkeitsmesser mit zwangläufiger Bewegung.

Der ganze Mechanismus ist, mit Ausnahme des Alarmwerkes, von einem gusseisernen Gehäuse umschlossen. Die Welle *A* (Fig 1 u. 2) wird von der Maschine, deren Geschwindigkeit gemessen werden soll, in Bewegung gesetzt. Letztere überträgt sich mittels der Schraube *s* und zugehörigem Schraubenrad auf die Walze *C* (Fig 4). Einer zweiten Welle *E* (Fig. 1 u. 2) wird durch ein kräftiges Uhrwerk (Feder *J* und Hemmung *H*) eine gleichmässige Drehung ertheilt. Auf dieser Welle *E* sitzt verschiebbar, aber nicht drehbar, der wesentlichste Theil des ganzen Apparates, das Fallstück *B*. Dasselbe trägt auf der oberen Hälfte einen steilen Schraubengang *d*, auf der untern aber feine Rillen, welche in die Zähne *g*, am vorderen Theile der Walze *C* passen. Die Rillen reichen nicht um den ganzen Umfang des Fallstückes, es ist vielmehr in demselben — parallel zur Axe — eine Nuth *a*—*b* (Fig. 6) ausgespart, sodass infolge der Drehung von *E* das Fallstück abwechselnd in und ausser Verbindung mit der Walze *C* kommt und somit — eine Drehung an der Welle *A* vorausgesetzt — abwechselnd gehoben wird und wieder herabfällt.

Da die Zeit, während welcher die Rillen von *B* mit den Zähnen *g* in Eingriff sind, immer die gleiche ist, so wird die Höhe, um welche das Fallstück bei jeder Umdrehung steigt, direct proportional der Geschwindigkeit der Welle *A*. Der untere Theil von *B* ist weit ausgebohrt und wirkt in Verbindung mit einer an der Welle *E* sitzenden Scheibe beim Fallen als Luftpfuffer.

Um beim Beginn eines Spieles, also nachdem *B* herabgefallen ist und durch seine Weiterdrehung wieder in Verbindung mit *C* treten will, den Eingriff der Rillen in die Zähne vollständig zu sichern, trägt die Schraube *s* unten einen Teller *m* mit schraubenförmigen Zähnen *x*. Diese Zähne, deren Höhe der Rillentheilung entspricht, bewirken beim Drehen der Welle *A* ein beständiges geringes Heben und Senken des auf ihnen ruhenden Stückes *w*. Letzteres, durch die um *E* greifende Gabel an jeder Drehung verhindert, dient als Aufschlag für das Fallstück *B*. Um denselben Betrag, um welchen sich die Stellung der Walzenzähne *g* ändert, ändert sich auch die Höhenlage von *w* und damit auch, am Anfang des Spieles, die von *B*, sodass die Rillen immer auf die Zähne *g* der Walze *C* treffen müssen.

Die optische Darstellung der Geschwindigkeit wird nun durch nachstehende Einrichtung bewerkstelligt.

Der um *e* (Fig. 1) drehbare Zeiger *D* wird vom Fallstück mittels des in einem Schlitz der Zeigerstellplatte *U* verschiebbaren Stiftes *i* eingestellt und zwar geschieht dies in der Weise, dass bei zunehmender Geschwindigkeit dieser Stift durch die Ringfläche *k* nach oben, bei abnehmender Geschwindigkeit jedoch durch den Schraubengang *d* nach unten gedrückt wird. Es muss dieser Stift bei jeder Umdrehung der Welle *E* die Lücke zwischen *k* und *d* kurz vor dem Herabfallen von *B* passiren und sich somit, entsprechend der Differenz, um welche das Fallstück während des letzten Spieles mehr oder weniger als beim vorhergegangenen Spiele gehoben worden ist, einstellen. Solange sich die Geschwindigkeit nicht verändert, bleibt also die Zeiger ruhig stehen und wird immer nur entsprechend der in 12, bzw. zufolge der im zweitnächsten Absatz beschriebenen Vorrichtung, in 6 Secunden eintretenden Geschwindigkeitsveränderung eingestellt. Die Verbindung zwischen dem Stift *i* und dem Zeiger *D* wird durch die Zahnstange *v* und das Zahnsegment *w* hergestellt. Eine leichte Schleppfeder hält den Zeiger in jeder Lage fest.

Fig. 1. *Ansicht.* Fig 2. *Schnitt.*

Fig. 3. *Einzelheiten.* Fig. 4.

1 : 5

Zum Zwecke einer zweimaligen Einstellung des Zeigers während einer Umdrehung der Welle *E* sind noch die beiden fest miteinander verbundenen Stifte i_1 an v_1 vorhanden (Fig. 2 u. 4), welche kürzer als *i*, nur von den Verbreiterungen δ—ε der Ringfläche *k* (Fig. 3) und des Schraubenganges *d* — in im Uebrigen ganz gleicher Weise wie *i* — beeinflusst werden können. Es verhält sich hierbei der Theil des Umfanges, welcher den Stift *i* bewegt, zur Grösse der Verbreitung δ — ε wie sich die beiden Zahnsegmente, respective deren Hebelsarme verhalten. Hieraus erhellt, dass beide Stifte *i* und i_1 den Zeiger *D* in gleicher Weise verstellen müssen. Die Einstellung durch den Stift i_1 fällt dabei genau in die Mitte zwischen je 2 durch *i* bewirkte Einstellungen.

Fig. 5.

Zum Zwecke der Aufzeichnung der Fahrgeschwindigkeit trägt die Welle *E* an ihrem oberen Ende eine mit einer Eintheilung versehene Scheibe *l* (Fig. 3), welche bei ihrer Drehung den Hammer *T* abwechselnd gegen die Feder *u* drückt und wieder zurückschlagen lässt. Dabei wird die in einem Schlitze des Hammers geführte und von *i* aus mittelst des Stängelchens *n* eingestellte Spitze *r* durch das Papier gestochen, dann aber sofort wieder soweit ausgehoben, dass sich Papier und Spitze frei bewegen können. Der Schlag erfolgt gleichzeitig mit dem Fallen des Stückes *B*, also während der Zeiger in Ruhe ist.

Das Abziehen des auf der Rolle *O* aufgewickelten Papierstreifens wird von den beiden Walzen *p* und p_1 bewirkt. Die von den Federn *q* gehaltene Walze *p*, um deren Axe sich auch der Hammer *T* dreht, drückt den Papierstreifen gegen die Walze p_1, welche letztere ihre Bewegung mittels Räderübersetzung von der Welle *E* erhält. Der Streifen rollt sich in das Gehäuse *L* ein, aus welchem er nach Hinwegnahme des verschliessbaren Deckels entnommen werden kann. Eine Feder β verhütet ein Festsetzen des Papiers.

Um das Papier mit der Hand in das Gehäuse hineinziehen zu können, ist die Walze p_1 mit dem dazu gehörigen Zahnrad nicht fest verbunden, sondern mit demselben durch ein Sperrad mit Klinke beweglich verkuppelt. Beim Einsetzen einer neuen Papierrolle ist der Deckel *G* abzunehmen und der Riegel *f* zu ziehen, worauf der Bolzen der Rolle *O* frei beweglich wird und nach oben herausgezogen werden kann.

Fig. 6.

1 : 2

Bei Erreichung oder Ueberschreitung der festgesetzten grössten Geschwindigkeit tritt das oben auf dem Gehäuse befindliche Läutewerk (Fig. 5) in Thätigkeit. Hat nämlich das Fallstück *B* eine bestimmte Höhe erreicht, so hebt es die mit einem Knopfe versehene Stange *z* aus und gestattet so dem Hammer *Y*, an die Glocke zu schlagen. Beim Zurückfallen von *B* fällt auch die Stange *z* und legt sich mit ihrem Kopfe vor den Winkel *x* des Hammers *Y*, der durch die unrunde Scheibe *v* der Welle *A* ausgehoben wird.

Die Glocke ertönt nicht ununterbrochen, sondern es erfolgt bei eben erreichter grösster Geschwindigkeit bei jeder Umdrehung der Uhrwelle *E* ein Schlag, bei 5 *km* Ueberschreitung je zwei Schläge schnell hintereinander, bei 10 *km* je drei Schläge u. s. f.

Das Uhrwerk wird während der Fahrt durch den Excenter *R* selbstthätig aufgezogen; die Klinke desselben vermag sich zusammen zu drücken, sodass ein Ueberspannen der Feder *J* nicht eintreten kann. Eine durchschnittliche Geschwindigkeit von reichlich 1/4 der maximalen genügt, um das Uhrwerk immer genügend zu spannen. Durch das Sternrad *h* (Fig. 1) wird die Federspannung nach beiden Richtungen begrenzt.

Fig. 7.
Allgemeine Anordnung.

1 : 80

Ist das Uhrwerk vollständig aufgezogen, so läuft es etwa 30 Minuten. Die Welle *E* dreht sich in je 12 Secunden einmal um, in denselben Zeiträumen erfolgt das Stechen, während die Einstellung des Zeigers alle sechs Secunden stattfindet. Die Abwickelung des Papiers beträgt 2 *mm* pro Minute und die grösste Höhe des Diagramms 40 mm. Die Rolle *O* fasst einen Vorrath von etwa 45 *m* Papier. Die Transportirwalze p_1 besitzt oben und unten in Abständen von 6 *mm* — entsprechend drei Minuten — zugespitzte Stifte, welche sich an beiden Kanten in den Papierstreifen einstechen und dadurch das Ablesen der Fahrzeiten und Aufenthalte wesentlich erleichtern. Ausserdem ist unten an der Walze noch eine Spitze eingesetzt, welche zwischen je zehn Drei-Minutenstichen einen 1/2-Stundenstich macht. Innerhalb der Diagrammlinie entspricht ein Rechteck zwischen den Verbindungslinien dieser vorerwähnten Drei-Minutenstiche an den Streifenkanten und den 10 *km*-Linien einem Wege von 1/2 *km*. Die Anbringung des Apparates an einer Locomotive veranschaulicht Fig. 7. Die Verbindung der Antriebswelle mit der Welle *A* des Apparates erfolgt durch eine Klinkenkuppelung, sodass dem Apparat durch Drehen in falscher Richtung kein Schaden zugefügt werden kann.

Correspondenz.

Jeweilen nach Semesterschluss bringen Tages- und Fachblätter die Namen der austretenden diplomirten Studirenden des eidg. Polytechnikums, und zwar sind dieselben — offenbar gemäss einer bezüglichen reglementarischen Vorschrift — in alphabetischer Reihenfolge geordnet.

Nun werden aber bekanntlich die Diplome nach der Zahl der bei den Prüfungen und Arbeiten erhaltenen Punkte ausgetheilt; diese wird nicht bekannt gegeben (trotzdem auch Matrikel-Auszüge und Abgangszeugniss die Punktirungen enthalten); wer jedoch selbst in jener für den jungen Techniker bedeutungsvollen Stunde mit klopfendem

Herzen im Saale des Directors gestanden hat, der weiss, dass von Seite der Candidaten und übrigen Commilitonen der Rangordnung ein hoher Werth beigelegt wird. Man mag diesen Werth überschätzen, allein immerhin ist es ein Widerspruch, dass die Diplomertheilung nach dem Resultate der Prüfungen, die Veröffentlichung nach dem Alphabet geschieht. Man könnte nun allerdings die Diplomertheilung nach letzterer Reihenfolge vornehmen; doch möchten wir dazu nicht rathen, indem jener edle Wettkampf der jungen Männer nur von guten Wirkungen sein kann. Dagegen scheint es nichts als logisch, wenn auch die Publication der Namen in der Reihenfolge der Diplomirung erfolgt. Gewiss — der einzelne Rang mag oft vom Zufall abhängig sein; „Schwein“ oder „Pech“ kann Einen unter Umständen zwei, drei Sprossen vor- oder rückwärts schieben, allein im Ganzen gibt diese Classification doch ein ziemlich gutes und zuverlässiges, vergleichsweises Bild über die Qualität der „Diplomaten“.

Die Veröffentlichung der Diplome nach der Folge der Ertheilung ist daher von Nutzen für den Techniker, der sich aus jener Schaar einen Gehülfen sucht, sie ist sehr angenehm für Jeden, der vielleicht unter derselben einen jungen Freund besitzt, von den es uns interessirt, wie er sich in Zürich „gemacht“, und sie ist schliesslich ein Act der Gerechtigkeit und Anerkennung gegenüber dem Studirenden selbst.

Desshalb möchten wir hiemit unsere Anregung den massgebenden Kreisen zur Prüfung und eventuellen Berücksichtigung empfohlen haben.

R. W.

Preisausschreiben.

Studie über die Entwickelung des preussischen Eisenbahnwesens. Der Vorstand des Vereins für Eisenbahnkunde in Berlin schreibt zum Gedächtniss an den fünfzigjährigen Bestand desselben eine Preisaufgabe aus, welche sich mit der Entwickelung des preussischen Eisenbahnwesens befassen soll. Da eine vollständige Geschichte des preussischen Eisenbahnwesens ein zeitraubendes und schwieriges Werk wäre, das der umfassendsten Vorarbeiten bedürfte, so wird blos eine Studie verlangt, die einen Beitrag zu dieser Geschichte liefert. Es kann sowohl die Entwickelung des gesammten preussischen Eisenbahnwesens innerhalb eines bestimmten Zeitpunktes, als auch die Entwickelungsgeschichte einer grösseren preussischen Bahn, oder eines wichtigen preussischen Eisenbahn-Verbandes, oder aber die Entwickelung bestimmter Zweige des preussischen Eisenbahnwesens, d. h. des Betriebes bezw. wichtiger Theile desselben, der Personentarife, der Gütertarife u. s. w. gewählt werden. Es kommt dabei wesentlich darauf an, dass der betreffende Gegenstand eingehend behandelt und wissenschaftlich durchgeführt ist. Die Bearbeitung muss in deutscher Sprache abgefasst und bis zum 1. Mai nächsten Jahres eingeliefert sein. Zur Ertheilung eines oder mehrerer Preise ist ein Betrag von 2000 Mark ausgesetzt. Die näheren Bedingungen können bei obgenanntem Verein Wilhelmstrasse 92/93 Berlin W bezogen werden.

Concurrenzen.

Kirche in Giessen. (Bd. XVI. Seite 110). Eingelaufen sind 39 Entwürfe. Es wurden zwei gleichwerthige Preise von je 1600 Mark ertheilt an die HH. *Hans Grisebach* und *Georg Dinklage*, Architekten in Berlin und an Herrn Regierungs- und Stadtbaumeister *Richard Schulze* in Friedrichshagen bei Berlin. Zum Ankauf empfohlen wurden die Entwürfe von Arch. *Joh. Vollmer* in Berlin und Arch. *Christoph Hehl* in Hannover.

Nekrologie.

† Hans Müller. Am 15. dies starb in Riesbach an einem Herzschlag Ingenieur Hans Müller im Alter von nahezu 55 Jahren; derselbe war in den achtziger Jahren beim Bau der griechischen Eisenbahnen als Unternehmer thätig.

Miscellanea.

Der Eiffelthurm im Dienste der Wissenschaft. Die Versuche des Herrn *Cailletet* am Eiffelthurm werden, wie die „Electrotechn. Zeitschrift“ der „Lumière électrique“ entnimmt, demnächst beginnen. Man wird zunächst die 300 *m* lange Manometerröhre, welche sich längs des westlichen Pfeilers erhebt und in einem im Unterbau des Pfeilers eingelassenen gusseisernen Topfe endigt, mit Quecksilber füllen. Dasselbe wird durch eine Pumpe bis zur Höhe der Säule emporgehoben. Der erste Versuch wird in der Graduirung von Manometern für hohen Druck bestehen, wobei das Telephon Verwendung findet. Das Rohr trägt nämlich in bestimmten Abständen Hähne, welche die Herstellung von Verbindungen mit parallelen zwei Meter hohen Glasröhren ermöglichen. Sobald das Quecksilber im grossen Rohr das obere Niveau der Glasröhren übersteigt, werden diese Hähne geschlossen. Ein Beobachter verfolgt den Gang des Mechanismus und telephonirt die directe Höhe der Quecksilbersäule. Diese Zahlen werden mit den Resultaten der Graduirung verglichen. Es ist einleuchtend, dass diese Versuche für die Industrie, die Anwendung sehr hochgespannten Dampfes, das Studium der kritischen Temperaturen der Verdampfung unter verschiedenen Drucken und Wärmegraden von hervorragender Wichtigkeit sein werden.

Schweizerisches Landesmuseum. Seit unserer letzten Ausgabe sind über den Ort des schweizerischen Landesmuseums folgende Abstimmungen in den eidg. Räthen in Bern erfolgt:

Am 14. April III. Abstimmung des Nationalrathes: Ausgetheilte Stimmzettel 141, eingegangen 139, davon leer 3, gültige Stimmen 136, absolutes Mehr 69, Bern 70, Zürich 66 Stimmen.

Am 14. April IV. Abstimmung des Ständerathes: Ausgetheilte Stimmzettel 39, eingegangen 39, davon für Zürich 33 und für Bern 6. Mit 30 Stimmen wird diese Abstimmung als *definitiv* erklärt.

Am 16. April IV. Abstimmung des Nationalrathes: Ausgetheilte Stimmzettel 139, eingegangen 139, davon leer 4, gültig 135, absolutes Mehr 68, Bern 71, Zürich 64 Stimmen. Auf Antrag von Häberlin wird, entgegen der Commissionsmehrheit, mit 63 gegen 54 Stimmen das Resultat *nicht als definitiv* erklärt.

Neues Bundesrathshaus in Bern. Die „Schweizerische Rundschau“ veröffentlicht als Kunstbeilage in ihrem soeben herausgekommenen IV. Heft die Reproduction einer Originalzeichnung von Prof. *Hans Auer*, die Vorhalle des neuen Bundesrathshauses in Bern darstellend. Da der Herausgeber der Schweiz. Rundschau es als überflüssig zu betrachten scheint zu erwähnen, dass die bezügliche Darstellung zuerst in Bd. XIV, Nr. 1 unserer Zeitschrift vom 6. Juli 1889 erschienen ist und dass wir ihm das bezügliche Cliché zu diesem Zwecke leihweise überlassen haben, so erlauben wir uns dies hiemit *selbst* zu thun und damit eine jener geringfügigen journalistischen Pflichten zu erfüllen, deren Unterlassung wir ihm in der That nicht zugetraut hätten.

Für ein neues Zolldirectionsgebäude in Basel, bezw. für die Erwerbung eines an der Ecke Elisabethen- und Kirschgartenstrasse gelegenen Bauplatzes hiezu, von 978 m^2 Fläche, haben die eidg. Räthe einen Credit von 68000 Fr. bewilligt. Es wird beabsichtigt das auf diesem Platze aufzuführende Gebäude so einzurichten, dass es im Erdgeschoss reichlich bemessene Räumlichkeiten für die Directionsbureaux, im ersten Stock Locale für den Betrieb eines Privatgeschäftes und im zweiten Stock zwei Wohnungen enthält. Ein Creditgesuch für den Bau wird später vorgelegt. Das bisherige Directionsgebäude soll nach Vollendung des Neubaues veräussert werden.

Versuche über den Zugswiderstand von Schmalspurbahnen wurden auf der Pariser Ausstellung an der Decauville-Bahn mit 0,6 *m* Spurweite und einem Schienengewicht von $9^1/_2$ *km* pro l. *m* angestellt. Sie ergaben in der Geraden bei einer Geschwindigkeit von 25 *km* in der Stunde einen Widerstand von $2^1/_2$ *kg* für 1 *t* Zugsgewicht, in einer Curve von 42 *m* Halbmesser einen solchen von $3^1/_2$ *kg* und in einer Curve mit anschliessender Gegencurve ohne Zwischengerade einen solchen von 7 *kg* bei 10 *km* Geschwindigkeit.

Neues Postgebäude in Zürich. Die in letzter Nummer in Aussicht gestellte Ausschreibung der Bauplätze für den südlichen Theil des Postareals ist, nachdem die eidg. Räthe den Ankauf der weitern 270 m^2 Grundfläche für das Postgebäude genehmigt haben, unterm 15. dies vom städtischen Finanzvorstand bereits erfolgt.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein *Geometer* und *guter Zeichner* mit schöner Schrift zur Aushülfe für Ausarbeitung eines Bergbahnprojectes. (790)

Gesucht ein *Maschineningenieur* als Hülfslehrer für Maschinenzeichnen an ein Technikum. (791)

Gesucht ein *junger Maschineningenieur* nach Paris in ein technisches Bureau. (792)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
20. April	Baucomite	Schwyz	Festhüttenbauten mit zwei Seitenhallen für die eidg. Bundesfeier.
21. "	Direction der eidg. Bauten	Bern	Liefern der hölzernen Gestelle zur Magazinirung von 70000 bis 80000 Gewehren in den Zeughäusern Kriens.
22. "	Baudepartement	Basel	Zimmerarbeiten zu einem neuen Dachstuhl sammt Dachreiter für das Chor der Barfüsserkirche.
25. "	Joh. Lattmann, Pfaffberg	Huben-Wyla	Maurer-, Steinhauer-, Zimmer-, Schreiner-, Glaser-, Hafner-, Spengler-, Schlosser-, Dachdecker- und Malerarbeiten zum neuen Schulhaus.
25. "	A. Geiser, Stadtbaumeister	Zürich	Erd-, Maurer-, Steinhauer- und Zimmerarbeiten zum Umbau und zur Vergrösserung des städt. Evacuationslocales.
25. "	Baudepartement	Basel	Spengler-, Schieferdecker-, Gypser- und Malerarbeiten zum Neubau der Poliklinik.
25. "	Prof. R. Escher	Unterstrass.	Glaser-, Gypser- und Verputzarbeiten für das neue Schulhaus an der Weinbergstrasse.
25. "	Rob. Moser, Arch.	Baden, Ct. Aargau	Heizungs-Einrichtung für das neue Schulhaus in Rheinfelden.
27. "	Cantonsbaumeister.	St. Gallen.	Asyl-Wil-Neubauten: Wasser- und Gasleitungen, Blitzableiter, die eisernen Gallerien, Veranden und Geländer der Freitreppen. Veranschlagt zusammen zu 60000 Fr.
30. "	Grossrath Wäber, Ulrich	Schmitten, Freiburg	Erd-, Maurer-, Zimmer- und Schreinerarbeiten für das neue Schulhaus.
30. "	A. Schmid, Präs.	Hägglingen	Maurer-, Steinhauer-, Zimmer-, Schreiner-, Glaser- und Hafnerarbeiten für das Armenhaus.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XVII. Revue polytechnique № 17.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Bd XVII. ZURICH, den 25. April 1891. № 17.

INHALT: Stadtvermessung Zürich. — Eisenbahnbestrebungen im Ct. Graubünden. I. — Wettbewerb für ein neues Primar-Schulhaus am Schwabenthor in Schaffhausen. I. — Miscellanea: Ausgeschriebene Stellen. Eine Excursion des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins nach Frankfurt a. M. Aluminium-Preise. — Vereinsnachrichten: Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Stellenvermittelung.

Stadtvermessung Zürich.

Das seltene Ereigniss der „Seegefrörne" bot dem Katasterbureau der Stadt Zürich (Chef: Stadtgeometer D. Fehr) Gelegenheit, am 2. Februar 1891 eine Basis über die Eisfläche des Zürichsees, vom Hafendamm Enge bis zur neuen Badanstalt Riesbach, directe zu messen und durch Anschluss derselben an die trigonometrisch bestimmten Punkte, die in den Jahren 1887 und 1888 ausgeführte Triangulation der Stadt Zürich einerseits auf eine neue Art zu prüfen, anderseits zuverlässige Ausgangspunkte für eine allfällig später nothwendig werdende Ausdehnung des Netzes zu erhalten. Die Endpunkte der Basis wurden auf festem Terrain versichert und zwar im Hafen Enge auf einem Steinquader im Niveau des Eises, bei der neuen Badanstalt in Riesbach in der Pflästerung des Treppenvorbaues der Quaimauer, sehr nahe an der Deckplatte der Letzteren.

Bei dieser Wahl der Punkte konnte man den Theodoliten, den man nicht nur zur Winkelmessung, sondern auch zur Absteckung der Basis benutzte, auf eisfreiem, nicht nachgiebigem Terrain aufstellen und ausserdem musste man blos bei einer einzigen Lattenlage senkeln.

Zur Bestimmung der Lattenlänge diente ein von der eidg. Eichstätte in Bern auf zwei Temperaturen abgeglichener Comparator. Vor und nach der Messung haben zwei Geometer unabhängig von einander die Latten abgeglichen.

Wie schon bemerkt, fand die Absteckung der Basis mittelst des Theodoliten statt. Die Zwischenpunkte wurden in Distanzen von je 50 *m* durch Jalons bezeichnet. Die Basis ward viermal gemessen, jedesmal mit zwei 5 Meter-Latten und durch verschiedene Messgehilfen. Um das Rutschen der Latten auf dem Eis möglichst zu vermeiden, umwickelte man die Enden derselben mit dickem Bindfaden.

Die I. Messung	von Riesbach	aus ergab als Länge	853,380 *m*
„ II. „	„ Enge	„ „ „ „	853,373 „
„ III. „	„ Riesbach	„ „ „ „	853,383 „
„ IV. „	„ Enge	„ „ „ „	853,383 „

Plausibler Werth der Länge gleich dem arithmetischen Mittel der vier Messresultate 853,380 *m*

Die plausibeln Fehler betragen:

$\lambda_1 = 0$, $\lambda_2 = + 7$ *mm*, $\lambda_3 = - 3$ *mm*, $\lambda_4 = - 3$ *mm*,

folglich der mittlere Fehler einer Messung

$$\mu = \sqrt{\frac{\lambda\lambda}{3}} = \sqrt{\frac{67}{3}} = 4,7 \text{ mm.}$$

und der mitlere Fehler des Resultates =

$$= \frac{4 \cdot 7}{\sqrt{4}} = \pm 2 \cdot 3 \text{ mm.}$$

Nimmt man an, dass der mittlere Fehler einer direct gemessenen Linie proportional der Quadratwurzel aus der Länge derselben sei, so ergiebt sich der mittlere Fehler der Längeneinheit zu

$$\frac{4 \cdot 7}{\sqrt{853 \cdot 380}} = \frac{4 \cdot 7}{29 \cdot 2} = 0 \cdot 16 \text{ mm pro Meter.}$$

An dieser Stelle mag angeführt werden, dass Koppe die Aarberger Basis von 1880 auch mit gewöhnlichen fünf Meter-Latten längs gespannter Schnüre mass und als mittleren Fehler 0,28 *m* pro Meter fand.

Vor der Messung ergab die Vergleichung der Latten mit dem Comparator eine Lattenlänge von 5000,489 *mm*

Nach der Messung ergab die Vergleichung der Latten mit dem Comparator eine Lattenlänge von 5000,516 „

Mittel 5000,503 *mm*.

Auf 5 *m* Länge sind somit 0,503 *mm* und also auf 853,380 Meter 86 *mm* zuzuschlagen, so dass die gemessene Länge

853,380 *m*
\+ 0,086 „
853.466 *m* beträgt.

Hievon kommt in Abzug die Reduction auf den Meereshorizont im Betrage von 0,053 *mm* (Jordan Bd. III pag. 75), also ist die Basis mit **853,413** *m* in Rechnung zu bringen.

Am 3. Februar wurden die Winkel α, α_1, β und β_1 in den Punkten P_1 und P_2 je 5 mal in beiden Lagen des Fernrohrs durch Repetition gemessen und hiebei gefunden:

$\alpha = 50^0\ 55'\ 22''$ neue Theilung
$\alpha_1 = 98^0\ 60'\ 66''$ „ „
$\beta = 108^0\ 00'\ 01''$ „ „
$\beta_1 = 58^0\ 20'\ 06''$ „ „

Bei der neuen Stadtvermessung kommen die rechtwinkligen sphärischen conformen Coordinaten nach Gauss zur Anwendung. Das Meridiancentrum von Kern der neuen Sternwarte in Zürich, welches in das internationale Gradmessungsnetz eingeschaltet ist, ist der Nullpunkt des Coordinatensystems und der durch diesen Punkt gehende Meridian die Abscissenaxe desselben. Durch strenge Ausgleichung der Messungen nach den Grundsätzen der Methode der kleinsten Quadrate erhielt man folgende Coordinaten:

	y m	*x m*
$P_4 =$	$+ 736,671 \pm 0,012$	$+ 762 . 394 \pm 0,009$
$P_3 =$	$+ 1581,145 \pm 0,004$	$+ 1217 . 111 \pm 0,005$

Mittelst dieser Angaben und der gemachten Messungen hat man nun die Coordinaten der Punkte P_1 und P_2 nach den bekannten Lösungen des Problems der zwei unzugänglichen Punkte berechnet und erhalten:

	y	*x*
für $P_1 =$	$+ 285.781$	$+ 1740,574$
„ $P_2 =$	$+ 1058.174$	$+ 2080,785$

Hieraus findet sich die Entfernung $P_1 P_2$ zu

$D = 853.435$ *m*

Die directe Messung ergab $D = 853.413$ „

Differenz 0,022 *m*

oder 1 : 40000 der gemessenen Länge.

Zur Vergleichung lassen wir hier auch die Abweichungen folgen, welche sich nach den im Jahr 1888 ausgeführten Controlmessungen ergeben haben.

	Gemess. Länge *m*	Berechn Länge *m*	Differenz *m*	Genauigkeitsgrade	Bemerkungen
1. △ Heimdenkmal — △ Hirschengraben	215,695	215,596	0,009	1 : 24,000	geneigtes Terrain Staffelmg.
2. △ Bahnhoffrond. — △ Rennw.	340 122	340,111	0,011	1 : 30,000	
3. △ Obere Mühlesteg — △ Hotel Central	282,343	282,334	0,009	1 : 30,000	
4. △ Hotel Centr. — △ Bahnhofp.	174,393	174,398	0,005	1 : 35,000	ebene Messung.
5. △ Bahnhofpl. — △ Bahnhoffrondeile	123,389	123,392	0,003	1 : 40,000	
6. △ Utoquai — △ Quaibrücke	445,886	445,889	0,003	1 : 150000	
7. △ Alpenquai — △ Paradepl.	402,162	402,157	0,005	1 : 80,000	

Angesichts dieser Ergebnisse kann man die Frage aufwerfen, ob für Städtevermessungen der hier erlangte grosse Genauigkeitsgrad erforderlich sei. Hierauf möchten wir erwiedern, dass die Fehlerlicenz sich im Allgemeinen nach dem Bodenwerth zu richten hat und demgemäss in Städten mit grosser baulicher Entwickelung nur kleine Fehler geduldet werden dürfen. Nun lehrt aber die Erfahrung, dass die Sorgfalt, welche auf die Messungen verwendet werden muss, um vorgeschriebene enggezogene Fehlergrenzen einzuhalten, von selbst zu genaueren als den verlangten Resultaten führt; wenigstens blieben die Fehler bei den neueren Städtevermessungen von St. Gallen und Zürich weit unter dem gestatteten Masse.

Hottingen-Zürich, den 11. April 1891.

J. Rebstein,
Vermessungsexperte der Stadt Zürich.

Eisenbahnbestrebungen im Ct. Graubünden.

I.

Man hat die bündnerische Eisenbahnpolitik, sofern überhaupt von einer solchen gesprochen werden kann, schon oft verglichen mit jenen wechselvollen Bestrebungen, welche am Anfang der fünfziger Jahre der Gestaltung unseres schweizerischen Eisenbahnnetzes vorausgegangen sind. Genau so wie damals bei der Anlage unserer Hauptlinien Zerfahrenheit und die Befriedigung localer Interessen einen einheitlichen Gedanken, ein zielbewusstes, den Bedürfnissen des *ganzen* Landes entsprechendes Vorwärtsgehen nicht aufkommen liessen, genau so scheint es im Lande Graubünden, das die kleine Schweiz in weiterer Verkleinerung darstellt, nun gehen zu wollen.

Betrachtet man die Erfolge der bündnerischen Eisenbahnbestrebungen vom Lukmanier-, Greina-, Splügen-, Scalettabis zum jüngsten Albula-Projecte, so sind dieselben jeweilen bis zur Financirung angelangt und dort auch richtig stecken geblieben. Sorgfältig ausgeführte Vorarbeiten, gründliche Kostenberechnungen, eine ausgedehnte und interessante technische Literatur, ganze Stösse bedruckten Papieres geben Zeugniss von dem ernsthaften Willen, das Bündnerland den Segnungen des Eisenbahnverkehres zu erschliessen; von einer Umsetzung des Gedankens in die That war aber nur wenig zu bemerken.

Fragen wir nach den Ursachen dieses langsamen und zaudernden Entwickelungsganges, so sind dieselben wesentlich die nämlichen, die dazu beigetragen haben, dass auch die Schweiz sich dem Eisenbahnverkehr verhältnissmässig sehr spät erschlossen hat. Waren schon beim Bau der schweizerischen Eisenbahnen die Terrainschwierigkeiten viel grösser als in unsern Nachbarländern, so trifft dies bei der Anlage eines Eisenbahnnetzes im Canton Graubünden in noch viel höherem Masse zu. Neben diesen Hemmnissen, welche die Bodengestaltung der Ausführung und dem lohnenden Betrieb von Eisenbahnlinien entgegenstellt, sind es namentlich die knapp bemessenen financiellen Mittel, über die der Canton Graubünden zu verfügen hat, die nur ein bedächtiges Vorwärtsschreiten gestatten. Dazu kommt noch der Concurrenzkampf der verschiedenen Thalschaften unter einander, deren jede mit der Bahn beglückt sein und nicht zugeben will, dass die andere früher dazu kommen soll. Vielleicht mischt sich damit — wer wagt es dies zu entscheiden — noch ein gewisser Mangel an vorwärtsdrängender Energie; denn bezeichnend für die dortigen Zustände ist es immerhin, dass ein *Ausländer*, dem allerdings die erwähnte Eigenschaft nicht abgesprochen werden kann, es dazu gebracht hat, die *erste* eigentliche bündnerische Eisenbahn, die Linie Landquart-Davos, ins Leben zu rufen.

Werden alle diese Verhältnisse ins Auge gefasst, so möchten wir dem Canton Graubünden vor Allem wünschen, dass er nicht alle jenen bittern Erfahrungen zu machen habe, deren Ursache unsere von Anfang an verfehlte schweizerische Eisenbahnpolitik gewesen ist. Möge das Bündnerland im Gegentheil sich diese Erfahrungen nutzbar machen und die Lehre daraus ziehen, dass nur die Ausführung eines wohlüberlegten Planes, der so viel als möglich die Wohlfahrt des *ganzen* Landes im Auge hat, vor Schädigung bewahren kann. Vor Allem möchten wir wünschen, dass die vorhandenen und noch zufliessenden Mittel nicht in unsinnigen, theuren und unrentabeln Anlagen oder in Concurrenzlinien vergeudet werden.

Wenn von solchen oder ähnlichen Gesichtspunkten ausgegangen wird, so verdient ein Gutachten*), das Herr Oberingenieur *R. Moser* in Zürich Ende letzten Jahres verfasst hat, das aber erst kürzlich der Oeffentlichkeit übergeben worden ist, erhöhte Bedeutung. Dasselbe befasst sich zuerst in allgemeiner Weise mit der Frage der zweckmässigsten Verbindung des Engadins mit übrigen Theilen des Cantons Graubünden, beziehungsweise mit der Cantonshauptstadt und dem schweizerischen Eisenbahnnetz, um darauf in einem zweiten Abschnitt speciell auf die Anlage einer Albulabahn überzugehen. Wir empfinden es dabei als einen Mangel, dass das bezügliche aus den HH. *Thomas Albertini, Paul Buol* und *M. Risch* bestehende Initiativ-Comite der Albulabahn aus Rücksichten gegenüber der Eisenbahnbank die Kostenberechnung des Herrn Moser nicht in das Gutachten aufgenommen hat. Wir wollen nunmehr in Nachfolgendem versuchen den Gedankengang der sehr beachtenswerthen Arbeit unsern Lesern vorzuführen.

Im ersten Theil seines Gutachtens hat sich Herr Moser vor die Frage gestellt: Welches ist in Beziehung auf Bau und Betrieb die günstigste Verbindung zwischen dem Engadin und dem übrigen Theil von Graubünden? Er sagt hierüber was folgt:

Jetzt führen drei Strassen: Julier, Albula und Flüela ins Engadin, allein bei Anlage einer Bahnverbindung kann, sofern der Betrieb auch im Winter ohne Störung erfolgen soll, eine Ueberschreitung der eigentlichen Passhöhen, wie bei diesen Strassen, nicht in Frage kommen, sondern es müssen in geringerer Höhe die Bergrücken mit Tunneln unterfahren werden. Die Anlage grosser Tunnel erfordert aber, wie bekannt, grosse Kosten. Von besonderer Wichtigkeit ist sodann auch die Höhenlage, weil im Allgemeinen, abgesehen von localen Verhältnissen, mit der Höhe über Meer der Bau und namentlich der Betrieb einer Bahn erschwert werden. Im Allgemeinen wird daher demjenigen Uebergang der Vorzug gebühren, der bei tiefster Lage die geringste Tunnellänge erfordert.

An Hand der topographischen Karte mit Horizontalcurven im Masstab 1 : 50000 lassen sich diese allgemeinen Verhältnisse mit vollkommen genügender Sicherheit ermitteln und es ist derselben vorerst zu entnehmen, dass bei einer Verbindung des Engadins mit den übrigen Theilen des Cantons Graubünden nur von der Benützung der nachfolgenden Thäler und Pässe die Rede sein kann:

1. Cavreccia- und Innthal mit Piz Longhin.
2. Julia und Innthal mit Julierpass.
3. Albula und Beverserthal mit Albulapass.
4. Sertig und Sulsannathal mit Scalettapass.
5. Dischma und Sulsannathal mit Scalettapass.
6. Dischma und Susascathal mit Schwarzhorn.
7. Flüela und Susascathal mit Flüela.
8. Vereina und Susascathal mit Fless.

Das sind, wenn nicht alle, doch die tiefsteingeschnittenen und daher günstigsten Thäler, welche in Betracht kommen können.

Mit Hülfe der bereits erwähnten topographischen Karte ist nun der Abstand der Horizontalcurven dies- und jenseits der Scheidewand für verschiedene Höhenlagen bzw. für 1800, 1850, 1900 und 2000 *m* Höhe über Meer und damit auch für jeden Fall annähernd die Tunnellänge ermittelt worden und es findet sich das Resultat in nachstehender Tabelle übersichtlich zusammengestellt.

Aus diesen massgebenden Zahlen geht hervor, dass von allen bündnerischen Pässen, welche bei der Durch-

*) Gutachten über die Anlage einer Albulabahn und die zweckmässigste Bahnverbindung mit dem Engadin von Oberingenieur R. Moser, zu Handen des Albula-Comites. — Chur, Druck von Gebr. Casanova 1891.

brechung der Scheidewand zwischen dem Engadin und dem übrigen Cantonstheil in Frage kommen können, in Bezug auf die Tunnellänge *der Albula die weitaus günstigsten Verhältnisse aufweist;* in zweiter Linie kommt die Verbindung durch das Cavreccia- und Innthal in der Richtung gegen Maloja und in allerletzter Linie die Verbindung durch das

	Thal		Tunnellängen in Metern bei Höhen über Meer			
	Nördlich	Südlich	1800 *m*	1850 *m*	1900 *m*	2000 *m*
1	Cavreccia	Inn	6 600 (2)	6 200 (2)	5 300 (2)	4 200 (2)
2	Julia	Inn	10 000 (4)	9 000 (5)	8 200 (6)	6 000 (5)
3	Albula	Bevers	5 400 (1)	4 150 (1)	3 700 (1)	2 200 (1)
4	Sertig	Sulsanna	13 000 (8)	11 200 (7)	8 500 (7)	7 100 (8)
5	Dischma	Sulsanna	12 550 (7)	11 300 (8)	9 100 (8)	6 200 (7)
6	Dischma	Susasca	10 050 (5)	8 200 (3)	7 200 (3)	5 000 (3)
7	Flüela	Susasca	11 100 (6)	9 100 (6)	7 900 (5)	6 200 (6)
8	Vreina	Susasca	9 000 (3)	8 300 (4)	7 700 (4)	5 600 (4)

Die eingeklammerten Zahlen geben die Reihenfolge an.

Sertig- und Sulsannathal, d. h. das Scalettaproject. Merkwürdigerweise sind es nun diese beiden, das günstigste und das allerungünstigste Project, welche heute hauptsächlich von sich reden machen und miteinander in Concurrenz getreten sind. Es wird also vorerst die nächste Aufgabe sein, diese beiden einer nähern Vergleichung zu unterziehen.*)

In Bezug auf die Tunnellänge ergibt sich aus obiger Zusammenstellung, dass sie beim Scalettaproject in allen Höhenlagen $2^1/_2$—$3^1/_2$ Mal so gross wird wie beim Albulaproject. Auf der Höhe von 2000 *m* über Meer weist Scaletta noch eine Tunnellänge von 7100 *m* auf, während sie beim Albula auf dieser Höhe nur 2200 *m* beträgt; auf der Höhe von 1800 *m* ist sie beim Albula nur 5400 *m* oder noch um 1700 *m* kürzer als beim Scaletta auf der Höhe von 2000 *m* über Meer.

Ungleich günstiger in allen Beziehungen, welche beim Bau einer Bahn in Betracht fallen, sind auch die beim Albulaproject benutzten Thäler, das Albulathal auf der Nord- und das Beverserthal auf der Südseite. In beiden Fällen ist die Seite rechts vom Flusslauf für die Anlage der Bahn in Aussicht genommen, weil sie sich hiefür besser eignet als die linke Seite und dort weder Steinschläge noch gefährliche Lawinen vorkommen, auch keine Rutschungen zu befürchten sind, und nur wenig seitliche Wildbäche das Gehänge durchfurchen.

Die Bahn bewegt sich immer in der Nähe einer guten Strasse, wie auch die beiden Tunnelmündungen, in welcher Höhe sie gewählt werden mögen, leicht zugänglich und ebenfalls nächst der Strasse gelegen sind.

Ungleich mehr Schwierigkeiten begegnet die Anlage einer Bahn im Sertig-, namentlich aber in dem lawinenreichen und wilden Sulsannathal. Eine ordentliche Strasse fehlt ganz und der Bau des grossen Tunnels müsste auf einer Höhe von 2000 *m* über Meer in einer Gegend vorgenommen werden, die nur auf einem mangelhaften Saumpfad erreichbar ist. Wenn nicht in erster Linie durch den Bau einer Strasse eine bessere Verbindung geschaffen würde, so wäre an ein erspriessliches Arbeiten nicht zu denken.

Angesichts dieser bedeutenden Schwierigkeiten dürfte nun doch wohl vorausgesetzt werden können, dass das Scalettaproject in Bezug auf die Verkehrsverhältnisse ganz besondere Vortheile bieten werde und wird es, gestützt auf die bereits vorliegenden Projecte, daher angezeigt sein, auch auf diese Verhältnisse etwas näher einzutreten.

Beim Scalettaproject konnten die Daten und Angaben benutzt werden, welche der Verfasser desselben in seiner Broschüre, „Die Scalettabahn", nach einem im Verein für Eisenbahnkunde in Berlin gehaltenen Vortrag selbst veröffentlicht hat.

Beim Albula ist dasjenige Project in Betracht gezogen, welches bei einer Maximalsteigung von 45 ‰ den Scheiteltunnel auf der Höhe von 1860 und 1900 *m* (nördlich, südlich) vorsieht und für die Linie Chur-Thusis-Filsur und Filisur-Davos sind die Angaben dem Projecte der bündnerischen Centralbahn entnommen. In der folgenden Tabelle sind mit Hülfe dieser authentischen Materialien zusammengestellt:

1. Die effective Bahnlänge in Kilometern,
2. „ virtuelle „ „ „
3. „ Tariflänge in Kilometern,
4. „ Summe des Steigens und Fallen in Metern.

Für die Berechnung der virtuellen und Tariflänge sind die vom eidg. Departement s. Z. veröffentlichten und heute noch üblichen Vorschriften benutzt worden, welche auch für die Bestimmung der maximalen Fahrtaxen massgebend sein würden.

	Kilometer			Summe des Steigens und Fallens in Meter
	Effectiv	Virtuell	Tarif	
Landquart-Chur-Albula-**Capella** . .	100,5	188,8	143,2	1660,5
Landquart-Davos-Scaletta-**Capella** .	77,8	221,2	149,5	2031,3
Differenz zu Gunsten Albula	— 22,7	+ 32,4	+ 6,3	+ 370,8
Landquart-Albula-**Bevers**	87,5	175,8	130,2	1620,5
Landquart-Scaletta-**Bevers**	90,8	234,2	162,5	2071,3
Differenz zu Gunsten Albula	+ 3,3	+ 58,4	+ 32,3	+ 450,8
Chur-Albula-**Capella**	87,1	175,4	129,8	1599,4
Chur-Scaleta-**Capella**	91,2	234,6	162,9	2092,4
Differenz zu Gunsten Albula	+ 4,1	+ 59,2	+ 33,1	+ 493,0
Chur-Bevers über Albula	74,1	162,4	116,8	1559,4
Chur-Bevers über Scaletta . . .	104,2	247,6	175,9	2132,4
Differenz zu Gunsten Albula	+ 30,1	+ 85,2	+ 59,1	+ 573,0
Davos-Capella über Albula . . .	59,5	155,0	107,5	1545,0
Davos-Capella über Scaletta . . .	28,0	87,0	57,5	835,0
Differenz zu Gunsten Scaletta	31,5	68,0	50,0	710,0
Davos-Bevers über Albula . . .	46,5	142,0	94,5	1505,0
Davos-Bevers über Scaletta . . .	41,0	100,0	70,5	875,0
Differenz zu Gunsten Scaletta	5,5	42,0	24,0	630,0

Aus dieser Zusammenstellung geht nun zunächst hervor, dass man von Landquart über die Albulabahn schneller und auch billiger nicht nur nach dem Ober-, sondern auch nach dem Unterengadin fahren kann als mit der Scalettabahn. Die effective Distanz ist zwar für die beiden Endpunkte der Verbindung mit dem Unterengadin, bzw. für Landquart und Capella beim Albulaproject etwas grösser als bei der Scalettalinie; allein die Tariflänge, welche für Taxen massgebend ist, ist in Folge der zu überwindenden weit grössern Höhendifferenz von 2031,3 *m* gegen 1660,5 *m* dennoch um 6,3 *km* kürzer als beim Scaletta und bei der virtuellen Länge, welche annähernd die Fahrzeiten repräsentirt, beträgt der Unterschied zu Gunsten des Albula sogar schon 32,4 *km*.

Für Bevers und das Oberengadin ist der Unterschied zu Gunsten des Albulaprojectes noch erheblich grösser, da hier schon die effective Distanz um 3,3 *km* im Vorsprung ist und derselbe für die Tariflänge 32,3 und für die virtuelle Länge 58,4 *km* beträgt.

Noch bedeutend günstiger stellt sich selbstverständlich in allen Beziehungen die Albulabahn für den Platz Chur.

Die Scalettabahn bietet überhaupt einzig für Davos und hier namentlich für die Verbindung mit dem Unterengadin grössere Vortheile, während sie beim Oberengadin schon nicht mehr sehr erheblich sind.

Wird nun aber in Betracht gezogen, dass Davos im Falle der Erstellung der bündnerischen Centralbahn, der Verbindung Davos-Filisur und der Splügenbahn, die nur noch als eine Frage der Zeit betrachtet werden darf, weit günstigere Verbindungen mit den innern und obern Cantonstheilen und der internationalen Splügenbahn in der Richtung

---

*) Eine vorläufige Vergleichung dieser beiden Projecte mit Längenprofilen ist bereits in Bd. XIV. No. 17 dieser Zeitschrift erschienen.

nach dem Süden erhalten würde, so darf mit Bestimmtheit behauptet werden, dass auch Davos mit dem Albulaproject mehr und zweckmässigere Verbindungen erhalten würde als mit der Scalettabahn allein.

Es sprechen daher auch die Verkehrsverhältnisse im Allgemeinen ganz und gar nicht für die Scalettabahn, welche nicht einmal Davos mehr Vortheile zu bieten vermöchte, nahezu alle andern Cantonstheile aber gänzlich vom Verkehr abschneiden würde.

Wettbewerb für ein neues Primar-Schulhaus am Schwabenthor in Schaffhausen*).

I.

Gutachten des Preisgerichtes.

An den löbl. Stadtrath von Schaffhausen.

Sie haben uns mit dem ehrenden Mandate betraut, die auf Grund einer Concurrenz-Ausschreibung eingehenden Projecte zu einem Schulgebäude am Schwabenthor in Schaffhausen einer Beurtheilung zu unterwerfen und die im Programme für höchstens fünf Preise zur Verfügung gestellte Summe von 4000 Fr. gemäss dem Urtheile zu vertheilen.

Wir beehren uns nun, mit Gegenwärtigem über die am 13. und 14. Februar stattgehabte Prüfung der 24 eingegangenen Projecte Bericht zu erstatten. Dieselben waren wie folgt beizeichnet.

No.	Motto:	No.	Motto:
1.	„Besteh."	14.	Rothe Scheibe im Kreis.
2.	Rother Kreis.	15.	Quadrat im Kreis.
3.	„JVGEND" im Doppelkreis.	16.	„A.Z."
4.	„Audentes fortuna juvat."	17.	„Licht."
5.	„Am Rhein."	18.	„Hirschenplatz."
6.	„Munoth."	19.	Blau schwarz gelbes Feld im Kreis.
7.	„a b c."		
8.	„Nord-Ost 349 233 f."	20.	Blauer Kreis.
9.	Capitell.	21.	„Cuchoeira!"
10.	Zweier-Marke.	22.	„Zum Gruss."
11.	„X."	23.	„Erziehung."
12.	Rothes Kreuz.	24.	„Schön sind die Jugendjahre."
13.	Rad.		

Bevor wir auf die Berichterstattung eintreten, müssen wir uns erlauben auf einige wichtige, die Eigenschaften des Bauplatzes berührende Momente des Nähern aufmerksam zu machen.

Der Bauplatz hat eine unregelmässige Form, er stösst auf der Nordostseite, nach welcher Richtung er allein eine ganz offene Lage aufweist, an die Bachstrasse; auf der Nordwestseite wird er begrenzt von dem Schwabenthor und der sog. Vorstadt; von hier an spitzt sich der Platz gegen Süd-Ost etwas zu. An der letztgenannten Grenze tritt das Mädchenschulgebäude mit der nordwestlichen Gebäudeecke bis auf eine Distanz von etwa 4 *m* heran. Auf der südwestlichen Seite wird der Schulhausbauplatz von Privatgrundstücken begrenzt, letztere sind in der südlichen Richtung noch unüberbaut, es ist aber nicht ausgeschlossen, dass die dort offenen Grundstücke, z. Z. aus Gärten bestehend, noch überbaut werden.

Aus der Lage der Baustelle geht nun in erster Linie unzweifelhaft hervor, dass die Ausnützung des Platzes keine absolut freie ist, und dass namentlich auf die Stellung des Mädchenschulhauses zum Bauplatze, wie auf die Möglichkeit der Ueberbauung der Gärten an der südlichen Grenze nach mehr als einer Hinsicht Rücksicht zu nehmen ist.

Die Lage des Mädchenschulhauses erfordert einen möglichst weiten Abstand des Neubaues von ersterem; einerseits um gegenseitige Störungen, die sich nach verschiedenen Richtungen z. B. durch Geräusch und Lärm, oder durch Reflexlicht geltend machen können, zu vermeiden, anderseits aber auch um einer ästhetisch sicher unschönen Wirkung der Divergenz zweier so nahe aneinander stehenden bedeutenden Façaden nach Möglichkeit auszuweichen. Auch die oben erwähnte Eventualität der weitern Ueberbauung der anstossenden Privatgrundstücke lässt es nothwendig erscheinen, Bautheile mit eigentlichen Schulräumen, die ihre Beleuchtung von Süd-West beziehen, nicht zu nahe an die genannte Grenze c. d. e. f. herantreten zu lassen.

Im Fernern ist darauf hinzuweisen, dass auf die Art der Ueberbauung des Bauplatzes auch die Lage und Grösse, welche man dem Spielplatze zu geben beabsichtigt, von einem nicht zu unterschätzenden Einflusse sein dürfte. Soll der Spielplatz in hygieinischer Beziehung allen Anforderungen genügen, so muss derselbe so disponirt werden, dass er vom directen Sonnenlichte in möglichst ausgiebiger Weise getroffen wird. Das ist aber nur möglich, wenn er in der Richtung nach Süd oder Südost möglichst offen liegt. Ein Spielplatz, der an jener Stelle zugebaut würde und sich mit der offenen Seite gegen die Vorstadt wendet, würde seinem Zwecke in gesundheitlicher Beziehung nicht entsprechen und könnte unmöglich zur Ausführung empfohlen werden.

Endlich glauben wir noch auf einen Umstand aufmerksam machen zu sollen, der eigentlich erst nach Beseitigung der für die Schaffung der Baustelle zum Abbruch bestimmten alten Häuser so recht in die Augen springen wird. Es betrifft dies die nackte Brand- oder Grenzmauer des Hauses zum Thürmlein. Wenn ohne Gefährdung der eigentlichen Schulinteressen ein Anschluss des Neubaues an die nackte Wand des genannten Gebäudes möglich gemacht werden kann, so wäre das vom ästhetischen Standpunkte aus nur zu begrüssen und zu empfehlen.

* * *

Gehen wir nun nach diesen allgemeinen Bemerkungen über die Baustelle zur Besprechung der 24 rechtzeitig eingegangenen Projecte über, so müssen wir in erster Linie constatiren, dass es nur Wenigen gelang, die aus dem Bauplatze selbst sich ergebenden Schwierigkeiten vollständig zu überwinden.

Die im Programm verlangten Räume sind zwar beinahe überall vorhanden, und die Beleuchtungsrichtung der Classenzimmer nach Vorschrift gewählt, aber es mangelt vielfach an der richtigen Disposition des Baues zur Umgebung.

Neben einer Anzahl von Arbeiten, die nach verschiedenen Richtungen, in der Conception des Grundrisses sowohl, wie in der Ausgestaltung der Façaden als ungenügend bezeichnet werden mussten, treffen wir mehrere Projecte, die diese Mängel nicht aufweisen, aber auf die oben erwähnten Momente des Bauplatzes keine oder doch zu wenig Rücksicht genommen haben. Dann finden sich Projecte, welche in dem Streben einer bewegten Gruppirung im Aeussern zu weit gingen, was zu Lösungen führte, Schulzimmer so zwischen bedeutende Risalitvorsprünge einzuschieben, dass dadurch eine starke Beschattung der Fensterfläche eintreten musste. Helle Corridore und gut disponirte Aborte sind Anforderungen, die man an ein Schulgebäude in erster Linie zu stellen berechtigt ist, und doch finden sich Projecte, die in dieser Richtung nicht genügen. Bevor wir die Kategorie von Projecten verlassen, welche aus einem oder mehreren der angeführten Gründe von einer weitern Berücksichtigung ausgeschlossen werden mussten, wollen wir doch zwei Arbeiten mit einigen Worten erwähnen, die dies ihrer sonstigen Vorzüge wegen verdienen.

No. 12. *Rothes Kreuz.* Die ganze Arbeit macht hinsichtlich der zeichnerischen Darstellung einen recht guten Eindruck. Der Grundriss ist klar und übersichtlich, die Räume sind gut disponirt, die Variante mit der dreiarmigen Treppe wäre der andern Lösung mit doppelter gerader Treppe vorzuziehen. Die Façade ist charakteristisch und zeigt gute Verhältnisse, sie gehört zum Besten, was die Concurrenz bietet. Leider liegen die sechs Schulzimmer auf dem südöstlichen Flügel viel zu nahe an der benachbarten Liegenschaftsgrenze resp. dem Mädchenschulgebäude und auch auf der nordwestlichen Seite würden drei Schulzimmer unter der Nähe des Schwabenthores hinsichtlich der nöthigen Lichtzufuhr zu leiden haben. Ohne aber die gewählte Disposition vollständig zu verlassen, könnte den vorhandenen Mängeln kaum abgeholfen werden.

No. 16. *„AZ."* Im Princip weist dieses Project eine ganz günstige und gut gewählte Grundrissform auf; dieselbe ist in Winkelform mit dem kürzern Schenkel gegen die Vorstadt gerichtet gedacht. Ganz zweckmässig ist hier der Corridor der Strasse zugekehrt, sodass die Schulzimmer Licht von Südost her erhalten. Nur befindet sich ein Schulzimmer zu sehr in der Ecke, sodass die Beleuchtung auch des nahen Treppenausbaues wegen nicht eine genügende wäre. In den südöstlichen Flügel tritt das Gebäude mit dem dort disponirten Classenzimmer zu nahe an das Mädchenschulgebäude heran. Die Façade, recht gut dargestellt, eine geübte Hand verrathend, entbehrt des Schulhauscharakters, man sucht dahinter eher ein Rathhaus oder ein Zunftlocal. Das Verhältniss der Lichtöffnung zur Bodenfläche namentlich in den Parterrezimmern ist ein unzureichendes. Unmotivirt, etwas gesucht, der Architektur zu lieb angeordnet, sind die an den Ecken eingebauten Loggien; der Treppenaufgang zum Bibliothekraum mit Eingang ins Gebäude von jener Seite her wäre doch kaum gedenkbar.

* * *

*) Vide Bd. XVI S. 101 und Bd. XVII S. 48. Die Darstellung der preisgekrönten Entwürfe folgt demnächst.

Wir kommen nun zur Besprechung derjenigen sechs Projecte, welche in der engern Wahl blieben und einer eingehenden Prüfung unterstellt wurden.

No. 1. „*Besteh.*“ Die Grundrissform bildet einen rechten Winkel, mit dem kurzen Schenkel auf der Südost-Seite, der Abstand vom Mädchenschulgebäude beträgt aber nur 8 *m*. Mit der östlichen Gebäude-Ecke rückt die Anlage bis an die Grenze des benachbarten Grundstückes heran; in der dieser Grenze zugekehrten Seite liegen allerdings keine Fenster, die hinsichtlich Beleuchtung von wesentlicher Bedeutung wären. Der durch diese Disposition gebildete Hof ist ziemlich geräumig, gegen die Vorstadt offen, während er gegen Südost beinahe ganz abgeschlossen erscheint. Die Anlage im Grundriss ist klar; der Haupteingang befindet sich in Mitte der Façade an der Bachstrasse, dahinter liegt die dreiarmige Treppe mit den Aborten daneben. Die Pedellwohnung erscheint etwas zu nebensächlich behandelt. Das Verhältniss des Mittelbaues zu den Flügeln in der Façade ist gut, die Aula in der zweiten Etage richtig zum Ausdruck gebracht, jedoch ist die Façade in ihrer Gesammterscheinung etwas nüchtern.

No. 2. *Rother Kreis*. Der Grundriss ist einfach und klar; die ganze Entwickelung ist in gerader Richtung an der Bachstrasse gesucht. Die Schulzimmer liegen entweder an der Strasse oder rückwärts an beiden Gebäudeenden gegen den Hof mit Licht von dorther, ein gerader Corridor trennt die beiden Trakte. Die Schmalseiten der Classenzimmer gegen das Mädchenschulgebäude wie gegen die Vorstadt bestehen aus geschlossenen Mauern, was nicht gerade schön zu nennen ist. Diese Lösung rechtfertigt aber einzig den Abstand vom Mädchenschulgebäude von nur 8 *m*. Alle Räume erhalten eine durchaus hinreichende und gute Beleuchtung. Der Eingang mit 5 *m* Breite ist etwas spärlich, dagegen ist hier die Abwartwohnung zweckmässig angelegt. Die Façade in ordentlichen Verhältnissen gedacht, lässt in einzelnen Partien noch zu wünschen übrig. So sind die eingeschobenen Risalite in den Eckclassenzimmern unmotivirt, die Architektur der Aula zu offen, die Säulen dieser Doppelfenster zu schlank und die Eckpfeiler etwas schmal; es verliert dadurch die Façade an Halt. Der Hofraum erhält gute Dimensionen und kann zweckmässig beleuchtet, d. h. von der Sonne bestrahlt werden.

No. 3. *JVGEND im Doppelkreis*. Diese Arbeit macht hinsichtlich der allseitig guten Darstellung in Grundrissen wie Façaden einen vortheilhaften Eindruck. Die Gesammtdisposition im Grundrisse, die Stellung des Hauses zur Umgebuug ist klar und übersichtlich gedacht, immerhin würden wir nicht Alles ohne weiteres zur Ausführung empfehlen. Das Hauptmotiv ist auch hier die rechtwinklige Anlage des Grundrisses mit kurzem Schenkel gegen die Vorstadt. Ein geräumiges Vestibul führt von der Bachstrasse her zu einer doppelten an der Rückfaçade liegenden einarmigen Treppe. In der dritten Etage ist die Aula quer durchs Gebäude angelegt, sodass die Beleuchtung von den beiden Schmalseiten des Saales erfolgt. Für zeichnerische Zwecke ist diese Saalform ungünstig, auch wird durch die Anlage das Gebäude in zwei Hälften geschnitten, der Verkehr von einem Theile zum andern erschwert. Da die Treppe von der zweiten zur dritten Etage unter dem Boden der Aula beginnt, so wird die Höhe zwischen Treppe und der untern Kante der Saalwand etwas gering ausfallen und dadurch die gedachte günstige Wirkung des Treppenaufganges gestört und beeinträchtigt. Die Treppe mit den schmalen Mittelpodesten ist etwas kurz. Dadurch dass der südöstliche Gebäudeflügel bis auf 5 *m* an die Nachbargrenze gerückt ist, wird der Hofraum etwas beengt. In der Façade sind die Classenzimmer je durch dreifach gekuppelte Fenster zum Ausdruck gebracht, eine Lösung, die wir in dieser Art nicht empfehlen möchten, da die Seitenpfeiler in den Classen hiedurch doch zu mächtig ausfallen und starke Schatten werfen. In der Gesammterscheinung wie in der Detaillirung ist die Hauptfaçade etwas unruhig.

No. 6. „*Munoth*“. Eine gute allseitig wohl durchdachte Arbeit liegt hier vor, von welcher die Variante mit Flügel gegen Südost der zu geringen Distanz bis zum Privatgrundstück b c d e nicht in Betracht kommen kann. Das eigentliche Project zeigt einen Längsflügel an der Bachstrasse mit schief dazu stehendem Seitenflügel an der Vorstadt, der direct an das Haus zum Thürmlein anschliesst. Der Abstand vom Mädchenschulgebäude enthält das schöne Mass von 15 *m*, von der Grenze c d e f ist die Entfernung 11 *m*. Gegen die Vorstadt ist eine Art Veranda mit dem Corridor des Flügels angelegt, so dass die Schulzimmer gegen Südost liegen. Jeder Gebäudeflügel hat seine besondere Treppe; beim Thürmlein ist noch ein zweiter Hauseingang von der Vorstadt her vorhanden. In diesem Projecte begegnen wir dem grössten Abstand zwischen den beiden Schulgebäuden, er beträgt 15 *m* an der engsten Stelle. Alle Räume erscheinen hell und sind richtig disponirt. Es dürfte sich fragen, ob nicht durch Anlage einer bedeutenderen einheitlichen Treppe in der Mitte und der Anlage einer Nebentreppe beim Thürmlein dem Verkehr im Innern des Hauses besser gedient wäre. Unter allen Umständen aber würde durch die Drehung des Seitenflügels bis in den rechten Winkel die Lösung wesentlich verbessert und der Hof eine günstigere Form erhalten. Die Lage des Hofes, der von Südost her von der Sonne in seiner ganzen Länge getroffen wird, ist zweckmässig gewählt. Die Façade ist in Backstein in Verbindung mit Haustein gedacht, sie erscheint in der farbigen Darstellung etwas aufdringlich und unruhig. Durch Weglassung der bizarren Eckconsolen in den Fensteröffnungen würde die Façade, die sonst gute Verhältnisse aufweist, an Ruhe gewinnen.

No. 14. *Rothe Scheibe im Kreis*. Bei diesem Projecte kommt nur die Lösung mit dem einheitlichen in der Mitte der Hauptfaçade liegenden Vestibul in Betracht, die getrennten von den Treppen abseits liegenden Eingänge könnten nicht empfohlen werden. Der Grundriss ist einfach und übersichtlich gestaltet, alle Räume sind hell und gut disponirt. Der südöstliche Flügel tritt mit einer Distanz von 10 *m* vom Mädchenschulgebäude und mit 6 *m* von der Linie c d e etwas zu nah an die benachbarten Grenzen heran. Das Project nimmt einen directen Anbau an das Schwabenthor in Aussicht, was hinsichtlich des Verkehrs und auch sonst nicht zu empfehlen wäre. Die Pissoir- und Abortanlagen sind knapp, können aber ohne wesentliche Inconvenienz für den übrigen Bautheil leicht vergrössert werden. Die Façade ist einfach und in guten Verhältnissen gehalten. Die Thürme über dem Mittelbau entwickeln sich nicht ganz organisch aus dem Grundriss und der Dachform heraus; dieselben sind zweifellos im Hinblick auf den Schwabenthorthurm so angelegt, sie sind auch zu hoch, erreichen sie doch vom Hauptgesimse des Mittelbaues an bis zur Fahne eine Abmessung von circa 15 *m*, diese Thürme könnten also, ohne der Wirkung der Façade irgendwie Eintrag zu thun, füglich wesentlich reducirt oder ganz weggelassen werden. Der Hofraum ist nicht übermässig gross, aber er ist gegen Südost offen und gut ventilirbar.

No. 15. *Quadrat im Kreis*. Der Grundriss dieses Projectes zeigt eine klare und gute Anordnung; ein mässig tiefer Flügelbau ist auf der Südostseite dem an der Bachstrasse sich befindenden Haupttrakt angefügt. Die Räume sind vollständig vorhanden, doch haben die meisten Classenzimmer nur eine Länge von 9,10 *m*. Nicht gerade günstig ist die Anlage von 6 Classenzimmern vis-à-vis der Mädchenschule. Wenn der Grundriss lobenswerthe Momente aufweist, so kann das nicht in demselben Masse von der Façadengestaltung gesagt werden. Der Mittelbau mit 7 Axenweiten dominirt zu sehr über die schmalen Flügel, es liegt diesfalls ein förmliches Missverhältniss vor. Nicht gerechtfertigt ist das Hinüberziehen der Bibliothek in die Architektur der Aula, wodurch dieser Bautheil viel zu bedeutend in die Erscheinung tritt und wodurch das bereits erwähnte ungünstige Verhältniss zwischen Mittelbau und Flügel nur noch gesteigert wird. Nicht besonders gefällig ist die Seitenfaçade mit den blinden Fenstern in den Eckrisaliten. Der Seitenflügel tritt bis auf 2—5 *m* an die Grenze des Privatgrundstückes heran.

Was die Kosten der hier in Erwägung gezogenen 6 Projecte anbetrifft, so kann gesagt werden, dass dieselben, den im Programm festgesetzten Preisansatz von 22 Fr. per Cubikmeter zu Grund gelegt, die 360 000 Fr. nicht überschreiten. Einzig das Project „Munoth“ weist eine Ueberschreitung dieser Summe auf; bei Umarbeitung des Projectes gemäss den von uns gemachten Andeutungen liesse sich aber wohl eine Reduction des cub. Inhaltes erzielen.

Die vorerwähnten 6 Projecte wurden dann am Schlusse der Berathung einer nochmaligen Vergleichung unterzogen, wobei sich herausstellte, dass den Arbeiten „Besteh!“ und *Quadrat im Kreis* doch gegenüber den andern 4 Lösungen noch wesentliche Nachtheile anhaften und eine Prämiirung derselben nicht wohl empfohlen werden konnte.

Beim Project „Besteh!“ steht der südöstl. Flügel so unmittelbar auf der benachbarten Grenze, dass dort die Communication nach dem Hofraume verunmöglicht wird. Letzterer ist nach Südost ganz abgeschlossen und wird es noch mehr, wenn der Garten einmal überbaut werden sollte. Dann entspricht aber der Hofraum in keiner Weise den an denselben zu stellenden sanitaren Anforderungen.

Das Project *Quadrat im Kreis* mit seinen 6 Classen, die sich dem Mädchenschulhaus zukehren, und im Hinblick auf die nicht guten Façadengestaltungen, musste auch noch zurückgestellt werden.

So blieben 4 Projecte übrig, die vom Preisgericht in folgender Weise zu prämiiren beschlossen wurde.

Das Project *„Munoth"* mit einem II. Preis 1300 Fr.
„ „ *JVGEND im Doppelkreis* „ „ III. „ 900 „
„ „ *Rothe Scheibe im Kreis* „ „ III. „ 900 „
„ „ *Rother Kreis* „ „ III. „ 900 „
(NB. Die dritten Preise auf gleicher Linie stehend.)

Vom Vertreter des Stadtrathes Herrn Stadtrath *Flach* wurden die betreffenden Couverts eröffnet und es ergaben sich folgende Namen als Autoren der prämiirten Projecte:

Project *„Munoth"*, Herren *Pfeiffer* & *Bendel*, Architekten in St. Gallen.

Project *JVGEND im Doppelkreis* Herrn *Gust. Clerc*, stud. archit., Universitätsstrasse 45, Oberstrass, Zürich.

Project *Rothe Scheibe im Kreis* Herrn *Otto Meyer*, Architekt in Frauenfeld.

Project *Rother Kreis* Herrn *Carl Wagner*, Rudolfstrasse 12 Basel.

Wir sind hiemit am Ende unserer Berichterstattung angelangt und es erübrigt uns nur noch einige die Baustelle betreffende Factoren kurz zu berühren.

Aus der Concurrenz geht unzweideutig hervor, dass eine nach allen Seiten richtige Disposition des Schulgebäudes nur auf Kosten des Spielplatzes möglich ist; nach den vorliegenden Arbeiten zu urtheilen wird der letztere entschieden zu klein. Wir haben eingangs schon erwähnt, wie wünschenswerth ja nothwendig wir die Freihaltung eines erheblichen Abstandes zwischen den beiden Schulgebäuden aus den erwähnten Gründen erachten.

Wird eine solche Distanz wirklich eingehalten, so wird der eigentlich disponible Hofraum klein, unregelmässig und namentlich an der südöstlichen Seite auch beengt. Dieser Nachtheil wird um so fühlbarer, wenn einst der offene Garten an der Grenze c d e f überbaut werden sollte.

Unseres Erachtens würde er sich desshalb rechtfertigen, wenn von der östlichen Ecke des Hauses zum Thürmlein an das Areal des Schulhausbauplatzes durch Ankauf von Privatland etwas erweitert würde. Hiedurch könnten alle dem Bauplatze noch anhaftenden und drohenden Nachtheile in dem Sinne behoben werden, dass, bei nicht vollständig freier Umgebung des Bauplatzes, ein den solchermassen zulässigen und möglichen Anforderungen entsprechendes Schulgebäude erstellt werden könnte.

Wir erlauben uns hier noch beizufügen, dass wir eine Disposition, wie sie das Project *„Munoth"* im Principe enthält, als eine für die Baustelle geeignete Lösung ansehen. Wir haben bereits angedeutet, welche Aenderungen wir in dem betreffenden Projecte als nothwendig erachten und hoffen, dass die endgültige Lösung im Einklange mit der Wichtigkeit der Angabe selbst sich befinden und der Stadt Schaffhausen zur Ehre gereichen werde.

Schaffhausen, 17/18. Februar 1891.

Mit vollkommener Hochachtung:

A. Geiser.
H. Reese.
Th. Gohl.
Dr. E. Ritzmann.
Cd. Flach.

Miscellanea.

Ausgeschriebene Stellen. Die eidg. Behörden haben in letzter Zeit eine Reihe von Stellen für technisch gebildete Bewerber ausgeschrieben. Nämlich das Geniebureau diejenige eines Stellvertreters des Chefs des Baubureaus, ferner Stellen für zwei Ingenieur-Bauführer, zwei Ingenieur-Assistenten, für mehrere Topographen und topographische Zeichner, dann das Industrie- und Landwirthschaftsdepartement die Stelle eines eidg. Fabrikinspectors für die romanische Schweiz, als Ersatz für den demissionirenden Herrn Inspector Etienne (Besoldung 6000 Fr. nebst Taggeldern und Reiseentschädigung. Anmeldungsfrist: 10. Mai a. c.), endlich die Telegraphendirection zwei Stellen für Beamte der technischen Abttheilung dieser Direction mit Besoldung von 3000 bis 4000 Fr. (Anmeldungsfrist 30 April).

Im Weiteren ist in St. Gallen die Stelle des Cantonsbaumeisters zur Besetzung ausgeschrieben als Ersatz für den mit dem 1. Juli d. J. an das eidg. Oberbauinspectorat übertretenden Herrn Cantonsbaumeister Th. Gohl.

Eine Excursion des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins nach Frankfurt a. M. zur Besichtigung der internationalen electrischen Ausstellung findet vom 17. bis 29. Juni d. J. statt. Die Excursion geht über den Arlberg, Bregenz, Constanz, die Schwarzwaldbahn, Strassburg, Heidelberg nach Frankfurt a. M. und von dort über Nürnberg, Regensburg, Passau, Linz nach Wien zurück.

Aluminium-Preise. Laut der *Electrotechn. Zeitschrift* hat die Pittsburgh Reduction Company beschlossen reines Aluminium zum Preise von 1 Doll. per Pfund oder Fr. 11,40 per *kg* in jeder Quantität abzugeben. Dieser durch die Vervollkommnung der Herstellungsverfahren bedingte, auserordentlich niedrige Preis des schönen Metalles wird demselben zweifelsohne bald eine grosse und vielseitige Verwendung in der Technik sichern.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Freitag, den 17. April 1891.

Vortrag des Herrn Ingenieur *Held:* „Die Arbeiten des eidg. topographischen Bureaus und die Postulate des zürcherischen Ingenieur- und Architekten-Vereins zur schweizerischen Kartographie."

Der Vortragende begann mit einem kurzen Rückblick auf die Entstehung unserer officiellen Kartenwerke. Er hob dabei hervor, was bei Gestaltung derselben von massgebendem Einfluss war, und wies nach, in welcher Weise fortwährend an deren Vervollkommnung gearbeitet wurde. Er zeigte, was das topographische Bureau an neuen Aufgaben vorgesehen und was zu deren Verwirklichung von demselben bereits geschehen sei.

Hierauf demonstrirte der Vortragende an Hand eines zahlreichen in- und ausländischen Kartenmaterials den heutigen Stand der Kartographie und bot damit ein Bild zur Vergleichung der Leistungen einiger Staats- und Privatinstitute mit denjenigen des eidg. topographischen Bureaus.

Nach diesen orientirenden Darlegungen wurden die Angriffe gegen die schweiz. Kartographie und die bekannten Postulate von Prof. Becker und vom zürch. Ingenieur- und Architekten-Verein besprochen. Der Vortragende unterzog Punkt für Punkt derselben einer Kritik und suchte nachzuweisen, dass dieselben, abgesehen von einzelnem Detail, ohne Berechtigung seien.

In der nun folgenden Discussion machte sich ungetheilt die Ansicht geltend, dass der zürch. Ingenieur- und Architektenverein resp. seine Kartographie-Commission in der Frage zu wenig allseitig aufgeklärt worden sei. Ebenso wurde das Zutrauen in das Central-Comite ausgesprochen, dass dasselbe seine Entschliessungen mehr nach einer neuen, reiflichen Prüfung der Angelegenheit fassen werde.

Der Verein nahm zum Schlusse folgende Resolution an:

„Der bernische Ingenieur- und Achitekten-Verein, nach Anhörung des Vortrages des Herrn Ingenieur Held und Besichtigung der ausgestellten in- und ausländischen Kartenproben,

in der Meinung, dass die in Nro. 13 der schweiz. Bauzeitung erschienene, die schweiz. Kartographie betreffende Kundgebung des zürch. Ingenieur- und Architekten-Vereins entweder ganz unterblieben oder doch nach Inhalt und Form wesentlich abgeschwächt worden wäre, wenn seine in Sachen bestellte Commission auch das eidg. topographische Bureau angehört hätte,

spricht sein volles Vertrauen aus, dass das eidg. topographische Bureau seinen rühmlichen Traditionen, auch ohne agitatorisches Eingreifen seitens Dritter, aus eigener Initiative getreu zu bleiben wisse."

M. R.

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein *junger Maschineningenieur* nach Paris in ein technisches Bureau. (792)

Gesucht auf das Bureau eines Cantonsingenieurs ein jüngerer *Ingenieur* für Strassen-, Wasser- und Eisenbahnbau. (793)

Gesucht ein *Maschineningenieur* als Lehrer an ein schweizerisches Technikum. (794)

Gesucht ein *Bauzeichner*, der bereits einige Kenntnisse im Hochbau besitzt. (795)

Gesucht ein *Ingenieur* für Ausarbeitung eines Projectes einer Bergbahn in Tirol. (796)

Gesucht nach New-York ein *Maschineningenieur* mit einigen Jahren Praxis. (797)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
26. April	Thonwaarenfabrik	Aedermannsdorf (Ct. Soloth.)	Maurer-, Zimmer-, Schreiner- und Gypserarbeiten für ein neues Wohnhaus.
30. „	N. Meyer, Präsident	Biel	Für die Abdeckung der neuen Quai-Mauern etwa 1400 lf. *m* Deckplatten in Granit.
30. „	Feuerschaucommission	Gonten	Herstellung eines Hochdruck-Reservoirs mit Hydranten.
30. „	Wilh. Hanauer	Luzern	Bau einer kath. Kirche und eines Pfarrhauses in Lenzburg.
1. Mai	Direction der öffentl. Bauten	Bern	Correction des Mamishaus-Stutzes, veranschlagt zu 4481,30 Fr. Pläne beim Ingenieur des IV. Kreises in Bern.
1. „	Direction der öffentl. Bauten	Bern	Anstrich der Kirchenfeldbrücke; etwa 12000 m^2 Flächeninhalt. Bedingungen beim Ingenieur des IV. in Kreises Bern
1. „	Dir. der Schw. Südostbahn	Wädensweil	Liefern von 34 Stück Kilometersteinen und 3400 Stück Marksteinen aus Gotthardgranit.
3. „	Direction der eidg. Bauten	Bern	Erd-, Maurer-, Steinhauer- und Zimmerarbeiten für ein Verwaltungs- und ein Werkstattgebäude bei den eidg. Zeughäusern in Kriens. Pläne etc. bei Bauführer Lüdi, Hafnerstrasse 47, Aussersihl, Zürich.
15. „	Aug. Hardegger, Architekt	St. Gallen, Blumenaustr. 30.	Herstellung des eisernen Dachstuhles im Gesammtgewicht von etwa 38500 *kg* für den Kirchenbau Amrisweil.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von **Meyer & Zeller** in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt **allein** entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVII. ZURICH, den 2. Mai 1891. № 18.

Staatseisenbahn auf der Westküste von Sumatra*).

In den Jahren 1873 bis 1875 wurden von Seite der holländischen Regierung die ersten eingehenden Untersuchungen angestellt, um die beste Lösung für die Anlage von Eisenbahnen auf der Westküste von Sumatra zu finden, welche sowol zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse im Allgemeinen, als auch im besonderen zur Abfuhr von Kohlen aus dem Padang'schen Oberlande nach der Westküste dienen sollten. Mit diesen Untersuchungen war Herr Ingenieur Cluysenaer betraut, und es hat derselbe das Ergebniss seiner Arbeiten und weiterer Studien niedergelegt in verschiedenen Berichten, welche von der Colonial-Abtheilung des holländischen Ministeriums seinerzeit veröffentlicht wurden. Ueber die Angelegenheit wurde in Holland und Indien viel geschrieben und verhandelt, bis endlich durch Gesetz vom 6. Juli 1887 der Bau einer Eisenbahn von der Königin-Bai**) bei Padang über Padang nach Padang-Pandjang und von hier nach Fort de Kock und nach Solok und den Ombilien-Kohlenfeldern genehmigt wurde. Fernerhin wurde festgesetzt, dass die Bahn für die Bewältigung des gewöhnlichen Verkehrs und die Abfuhr von 200 000 *t* Kohlen per Jahr eingerichtet werden sollte. Die Kosten der Bahn waren auf 85 000 Gulden per Kilometer veranschlagt. Unter Leitung des Oberingenieurs Herrn Yzerman wurden die Arbeiten zur Feststellung der Linie im September 1887 begonnen. Zur Zeit ist die ganze Linie im Bau, und die Theilstrecke von der Königin-Bai bis Padang-Pandjang soweit fertig, dass dieselbe durch regelmässig verkehrende Züge befahren wird; die Betriebseröffnung auf dieser Strecke erfolgt in einigen Monaten.

Karte der Staatseisenbahn auf Sumatra's Westküste.

1 : 1000000.

*) Gemischte Reibungs- und Zahnstangenbahn nach System Riggenbach. Ganze Länge der Bahn 179,5 *km*; davon 2) *km* mit Zahnstange. Spurweite 1,067 *m*.

**) Der frühere Name war „Brandewyns-Bai".

Die Bahn folgt in ihrer Gesammtrichtung dem grossen Postwege zwischen den betreffenden Orten. In nebenstehender Uebersichtskarte sind die Höhen der Stationen und Haltestellen der Bahn in Metern über dem Meer, sowie die Entfernung der betreffenden Punkte von dem Anfang der Bahn (Emmahafen) aus gerechnet, in Kilometern angegeben. Zwischen Padang und Lubuk-Along sind die Höhenunterschiede nicht bedeutend; die Bahn liegt hier in der Ebene, welche sich vom Fusse des Gebirges bis zur Küste in einer Breite von 2—10 *km* erstreckt. Von Lubuk-Along aus gelangt die Bahn in das hügelige Gelände, welches an dieser Stelle der Kette des Barissan-Gebirges und den auf der Karte angegebenen Vulkankegeln vorgelagert ist; bei Kajutanam erreicht die Bahn die Höhe von 144 *m* über dem Meer.

Der bedeutende Höhenunterschied zwischen Kujutanam und Padang-Pandjang (629 *m*), sowie die grosse Schwierigkeit — ja fast Unmöglichkeit —, die für die Anlage einer gewöhnlichen Reibungsbahn nöthige Längenentwickelung der Linie in der zum grossen Theil sehr engen und wilden Bergschlucht des Aneiflusses zu finden, machte die Anwendung der Zahnstange auf diesem Theil der Linie durchaus nothwendig. Auf der Strecke von Padang-Pandjang nach Fort de Kock und von Padang-Pandjang nach Batutabal waren die Verhältnisse des Geländes weniger zwingend für die Verlegung der Zahnstange; aber eine Vergleichung der Entwürfe für eine gewöhnliche Bahn mit denen für eine gemischte Reibungs- und Zahnstangenbahn ergab, dass auch für diese Strecke die letztere die vortheilhafteste und zweckmässigste sei, und so wurde auch hier die Zahnstange angenommen.

Von Batutabal entlang dem See von Singkarah nach Solok sind nur geringe Höhenunterschiede zu überwinden; dagegen macht die Gestaltung des Seeufers zahlreiche Krümmungen und verlorene Steigungen in der Linie nothwendig. In dem letzten Theil der Linie von Solok nach den Kohlenfeldern sind die Höhenunterschiede wieder bedeutender, und zudem war auch hier die Anwenduüg vieler scharfer Krümmungen erforderlich.

In folgender Zusammenstellung sind die wesentlichsten Daten in Bezug auf Steigungs- und Kümmungsverhältnisse der einzelnen Strecken enthalten.

I. Gewöhnliche Reibungsbahn.

Theilstrecke	Grösste Steigung		Kleinster Krümmungshalbmesser in Metern
	in der Richtung der Kohlenabfuhr	in umgekehrter Richtung	
1. Emmahafen — Kajutanam	6 ‰	12 ‰	200
2. Batutabal — Solok	10 ‰	10 ‰	200
3. Solok — Muara Kalaban	20 ‰	15 ‰	150
4. Muara Kalaban — Kohlenfeld	18 ‰	30 ‰	150

Bei Krümmungen mit kleinerem Halbmesser als 400 Meter sind Uebergangsbogen von 10 bis 20 *m* Länge angewandt; die Länge der Geraden zwischen den Anfangspunkten zweier Krümmungen in entgegengesetztem Sinne beträgt mindestens 30 Meter, sodass zwischen den Uebergangsbogen eine Gerade von mindestens 20 *m* Länge liegt. In Krümmungen sind die Steigungen nach Erfordern vermindert, um zu erreichen, dass der gesammte Widerstand, herrührend von Steigung und Krümmung, den grössten Widerstand in der Geraden nicht überschreitet; dabei ist der Widerstand in den Krümmungen angenommen zu

6 ‰ bei 150 *m* Halbmesser,
5 ‰ „ 200 „ „
4 ‰ „ 250 „ „
3 ‰ „ 300 „ „
2 ‰ „ 400 „ „
1 ‰ „ 500 „ „

II. Gemischte Reibungs- und Zahnstangenbahn.

Theilstrecke	Zahnstangenbahn		Gewöhnliche Bahn	
	Grösste Steigung	Kleinster Krümmungshalbmesser in Metern	Grösste Steigung	Kleinster Krümmungshalbmesser in Metern
1. Kajutanam — Kandang Ampat	51 ‰	500	23 ‰	200
2. Kandang Ampat — Padang Pandjang	70 ‰	150	—	—
3. Padang Pandjang — Batutabal	50 ‰	200	13 ‰	200
4. Padang Pandjang — Kottabaru	80 ‰	150	23 ‰	150
5. Kottabaru — Fort de Kock	67 ‰	200	23 ‰	200

Auf diesen Strecken sind keine Uebergangsbogen angewandt; die Haltestellen liegen in der Horizontalen und haben gewöhnliche Geleise ohne Zahnstange. In Krümmungen sind die Steigungen nur bei gewöhnlichem Geleise vermindert, bei Zahnstangengeleisen dagegen nicht.

Die Steigungen auf den Zahnstangenstrecken ergaben sich aus den Verhältnissen des Geländes; auf den anschliessenden Strecken mit gewöhnlichem Geleise wurden die grössten Steigungen so bestimmt, dass dasselbe Zuggewicht auf beiden Arten von Geleisen mit Sicherheit befördert werden konnte.

Die Gesammtlänge der Zahnstange beträgt 28,783 *km*, vertheilt auf 14 einzelne Strecken von 217 bis 5383 *m* Länge; soweit bekannt ist diese Bahn die längste aller Zahnstangenbahnen.

Die in Krümmungen auf den verschiedenen Strecken angewandten Spurerweiterungen und Ueberhöhungen sind in nachstehender Zusammenstellung angegeben:

Krümmungshalbmesser in Metern.	Spurerweiterung in Millimetern	Ueberhöhung der Aussenschiene in Millimetern	
		auf gewöhnlicher Bahn	auf Reibungs- und Zahnstangenbahn
2000	0	0	0
1500	0	0	0
1000	6	10	10
900	6	10	10
800	6	10	10
700	6	10	10
600	6	10	10
550	6	10	10
500	12	20	10
450	12	20	10
400	12	20	20
350	18	30	20
300	18	30	20
250	18	30	30
200	24	40	30
150	24	60	40

Die Anlage der Bahn erforderte den Bau einer grossen Anzahl von Brücken und Durchlässen; der Ueberbau derselben ist fast ausschliesslich in Eisen ausgeführt, nur wenige sind gewölbt.

Im Ganzen sind vorhanden: 1 eiserner Ueberbau von 60 *m* Lichtweite, 5 von 50 *m*, 12 von 40 *m*, 7 von 30 *m*, 4 von 25 *m*, 24 von 20 *m*, 40 von 15 *m* und eine grosse Zahl kleinerer Ueberbauten. Das bedeutendste Bauwerk in Eisen ist die Bogenbrücke über den Anei-Fluss auf der Strecke zwischen Kampong-Tengah und Padang-Pandjang in der Steigung von 68‰ gelegen. Schienenoberkante liegt bei dieser Brücke 36 *m* über dem Flussbett; der Bogen hat 56 *m* Spannweite und 14 *m* Pfeilhöhe und stützt sich beiderseits gegen die das Flussbett einschliessenden Felswände. Den Anschluss der Fahrbahn der Bogenbrücke an den Bahnkörper vermitteln thalwärts 2 eiserne Brücken, bergwärts eine solche von 15 *m* Lichtweite.

Grössere Erd- und Felsarbeiten waren besonders auf der Linie von Kajutanam nach den Kohlenfeldern auszuführen; Einschnitte von 22 *m* Tiefe und Dämme von 19 *m* Höhe kommen hier vor. Futter- und Stützmauern mussten vielfach angelegt werden; dagegen ist auf der ganzen Berglinie nur ein kleiner Tunnel von 68 *m* Länge in der Nähe der Haltestelle Kampong-Tengah vorhanden. Ein grösserer Tunnel von 824 *m* Länge ist zur Herstellung der Verbindung zwischen Muara Kalaban und den Kohlenfeldern erforderlich; mit dem Bau desselben ist vor einigen Monaten begonnen worden.

Der Oberbau besteht durchweg aus Stahl und Eisen. Die 110 *mm* hohen Stahlschienen wiegen 25,74 *kg* per *m*, die 1,9 *m* langen Querschwellen aus weichem Flussstahl (System Post) wiegen 39,27 *kg* per Stück; die eisernen Laschen haben ein Gewicht von 3,6 *kg* per Stück. Bei 8 Querschwellen unter den Schienen von 7 *m* Länge wiegt der Oberbau ohne Zahnstange 105,2 *kg* auf den Meter.

Als Zahnstange ist die seit langen Jahren auf den verschiedensten Bahnen erprobte Riggenbach'sche Leiterschiene mit einzelnen Abänderungen und Verbesserungen der bisherigen Construction angewandt. Die Zahnstange ist berechnet für einen Zahndruck von 7000—8000 *kg*. Die Theilung der Zahnstange beträgt 109,375 *mm*, die Zähne sind 46 *mm* hoch und im Mittel 44,5 *mm* dick; die Baulänge der einzelnen Zahnstangenstücke ist 3,5 *m*, entsprechend einer Baulänge der Schienen von 7 *m*. Die Zahnstange ruht mittelst gusseiserner Stühlchen auf den eisernen Querschwellen; die Verbindung der einzelnen Stücke unter sich erfolgt durch Schrauben. Das Gewicht der Zahnstange ist 57 *kg* auf den Meter; das ganze Geleise mit Zahnstange, Stühlchen und Fahrschiene wiegt bei 9 Querschwellen unter der 7 *m* langen Schiene 186,6 *kg* auf den Meter. Die Stösse der Zahnstangenstücke sind um die halbe Länge dieser Stücke gegen die Stösse der Fahrschienen versetzt; durch diese Anordnung erhält das Zahnstangengeleise eine aussergewöhnliche Steifigkeit sowohl in seitlicher als auch in lothrechter Richtung und wird nach den bisherigen Erfahrungen weniger Unterhaltungskosten verursachen als ein gewöhnliches Geleise.

Die Zahnstangeneinfahrten sind im wesentlichen gleich denen, welche auf der Bahn in Friedrichssegen im Gebrauch sind; doch sind hier nachträglich verschiedene Verbesserungen vorgebracht worden.

Die Verlegung des Zahnstangen-Oberbaues geht glatt von statten; bei zehnstündiger Arbeitszeit werden täglich 300—400 Meter vorgestreckt.

Betriebsmittel. Locomotiven und Wagen haben selbstkuppelnden centralen Zug- und Stossapparat mit 2 seitlichen Nothketten.

Locomotiven. Für den Betrieb auf gewöhnlicher Bahn sind Tenderlocomotiven mit 2 bez. 3 gekuppelten Achsen und vordere Laufachse in Bisselgestell vorgesehen; erstere haben 19,5, letztere 34 *t* Dienstgewicht; davon entfallen auf die Treib- und Kuppelachsen 15 bez. 27 *t*. Die Locomotiven sind mit der Luftgegendruckbremse in bekannter Anordnung und mit gewöhnlicher Klotzbremse ausgerüstet. Letztere wirkt auf Trieb- und Kuppelräder und kann sowohl per Hand mittelst Schraubenspindel, als auch durch Dampfdruck bedient werden. Sechs solcher Maschinen von 19,5 *t* Gewicht sind seit 1887 und 1888 für Bauzwecke im Dienst; zwei weitere und sechs Locomotiven von 34 *t* sind bestellt.

Bei der Wahl der Locomotiven für die gemischte Reibungs- und Zahnstangenbahn konnten nur solche Bauarten in Betracht kommen, welche in Bezug auf Bedienung keine höheren Anforderungen an das Personal stellten als gewöhnliche Locomotiven. Das gesammte Maschinenpersonal besteht hier fast ausschliesslich aus Eingeborenen und Chinesen; Europäer sind nur in geringer Anzahl als Führer angestellt, und zwar nur soweit, als dies zur Ausbildung derselben zu Maschinenaufsehern, Meistern in den Reparaturwerkstätten u. s. w. erforderlich ist. Die Anforderungen, welche an solches Personal gestellt werden dürfen können natürlich nicht im entferntesten so hoch sein wie in Europa, Amerika und anderen entwickelten Ländern. Deshalb konnte an die Verwendung von Locomotiven mit getrennten Maschinen für Reibungs- und Zahnradbetrieb nicht gedacht werden, und waren allein die einfachen Locomotiven mit fester Kupplung zwischen Zahnrad und Reibungsrädern zu empfehlen. Locomotiven dieser Bauart sind seit 10 Jahren und länger, z. B. in Friedrichssegen a/d. Lahn, zur Zufriedenheit der betreffenden Verwaltungen in Betrieb, und man war nicht zweifelhaft, dass solche Maschinen auch den hier zu stellenden Anforderungen genügen würden. In diesen Erwartungen ist man nicht getäuscht worden.

Vier Maschinen dieser Bauart sind seit einem Jahre

beim Bau der Strecke von Kajutanam nach Padang-Pandjang und weiter in Dienst und haben den hohen Anforderungen, welche besonders in letzter Zeit an ihre Leistungsfähigkeit gestellt werden mussten, unter höchst ungünstigen Verhältnissen durchaus genügt.

Die Locomotiven sind Tendermaschinen mit Zahnradübersetzung; sie haben eine Zahntriebachse (Kurbelachse), Hauptzahnradachse, zwei Kuppelachsen und hintere Laufachse mit radial einstellbaren Lagern. An Bremseinrichtungen sind vorhanden:

1. Die Luftgegendruckbremse.
2. Eine Bandbremse, welche auf die aussen liegenden Kurbelscheiben der Triebachse wirkt und per Hand mittelst Schraubenspindel bedient wird.
3. Eine Reserve-Zahnradbremse auf der vordern Kuppelachse; dieselbe kann per Hand und Dampf bedient werden.

Das volle Dienstgewicht der Locomotive beträgt 26,25 *t*; davon entfallen auf die beiden Kuppelachsen 19,2 *t*.

Die Bandagen sind für alle Maschinen die gleichen sodass die abgelaufenen Bandagen der Zahnradmaschinen bei den gewöhnlichen Tendermaschinen weiter verwendet werden können; dieselben werden nicht warm aufgezogen, sondern kalt aufgepresst; der Durchmesser des Laufkreises ist 983 *mm* entsprechend einem Theilkreisdurchmesser des Hauptzahnrades von 975 *mm*.

Ausser den vorhandenen vier Zahnradmaschinen sind noch elf Stück solcher bestellt.

Wagen. Die bis jetzt beschafften Wagen haben sämmtlich feste Achsen bei einem Radstand von 5 *m*; Achsen und Achslager sind für alle Wagen gleich: der Durchmesser der Räder ist 762 *mm*. Die verschiedenen Arten von Güterwagen haben dieselben eisernen Untergestelle und sind somit nur in den Aufbauten verschieden von einander; dasselbe ist bei den Personen- und Gepäckwagen der Fall.

Die geschlossenen Güterwagen sind ganz aus Eisen gebaut und mit verzinktem Eisenwellblech abgedeckt; die Kasten der offenen Güterwagen, sowie der Vieh- und Brennholzwagen bestehen aus Eisen und Holz.

Wettbewerb für ein neues Primar-Schulhaus am Schwabenthor in Schaffhausen.

II. Preis. Motto: „Munoth". — Verfasser: *Pfeiffer* & *Bendel*, Arch. in St. Gallen.

Schulhausproject für Schaffhausen. Hauptfacade. „Munoth"

1 : 500.

Legende:

1. Vestibul (darüber und über der Pedell-Wohnung (4) im I. Stock: Classen-Zimmer und im II. Stock: Examen- und Zeichnungs-Saal).
2. Corridor.
3. Classen-Zimmer.
4. Pedell-Wohnung.
5. Gedeckte Terrasse.
6. Neben-Eingang.
7. Ausgang in den Hof.
8. Aborte.

Thürmlein, Hofraum, Mädchenschule, Baulinie, Bachstrasse, vor dem Schwabenthor, Vorstadt, Adler, Schwabenthor Thurm, Gerberbach. 1:1000

Lageplan und Grundriss vom Erdgeschoss.

Die Personenwagen haben Plattformen an den beiden Kopfenden und Mittelgang; die hölzernen Wagenkasten sind möglichst hoch und luftig gebaut und haben über der Holzdecke noch ein Schutzdach von verzinktem Eisenwellblech.

Bremseinrichtungen der Wagen. Die Einführung einer durchgehenden Bremse bei den Wagen wurde hier natürlich auch in Erwägung gezogen. Die Staatsbahnen auf Java haben vor einigen Jahren mit der Heberlein-Bremse Versuche angestellt, die aber bei der vorhandenen Kuppelungseinrichtung der Wagen kein befriedigendes Resultat ergaben, und von Versuchen mit weniger einfachen durchgehenden Bremseinrichtungen wurde aus triftigen Gründen abgesehen.

Die Unterhaltung aller mechanischen Einrichtungen ist hier in Indien mindestens 2—3 mal so theuer wie in Europa, und dafür geschickte Arbeitskräfte sind insbesondere auf Sumatra nur mit Mühe zu beschaffen; dagegen erhält ein einfacher Kuli, der ganz gut Bremserdienste verrichten kann, hier nur 1/3 bis 1/2 soviel Lohn als eine entsprechende Arbeitskraft in Europa.

Die Anwendung von Zahnradbremsen bei den Wagen, oder gar besonderer Zahnradbremswagen wurde nicht für zweckmässig erachtet.

Um nun auf andere Weise die bei so starken Steigungen der Bahn unbedingt nöthige Vorsorge für die Sicherheit des Betriebes auch durch die Bremseinrichtungen der Wagen zu treffen, wurden sämmtliche Achsen der für den Betrieb bestimmten Wagen mit Bremsen versehen, und zwar mit der Exeter'schen Hebelbremse, deren Bedienung von der Plattform des Wagens aus geschieht. Zur Anwendung dieser Construction statt der gewöhnlichen Spindelbremse bestimmten den Verfasser dieses verschiedene Gründe. Vor allen Dingen ist bei der Exeter'schen Bremse ein Irrthum in der Bedienung nicht möglich, während bei der Spindelbremse der Bremser gerade im Augenblick der Gefahr sehr leicht in der Drehrichtung sich irrt, besonders dann, wenn die Bremse in der Ruhelage etwas klemmt; dazu kommt, dass die Exeter'sche Bremse fast augenblicklich festgestellt werden kann, während zum Anziehen der Spindelbremse mindestens mehrere Secunden nöthig sind. Weiter soll auf die Vor- und Nachtheile der erwähnten Construction jetzt nicht eingegangen werden, nur sei noch erwähnt, dass nach den bis jetzt beim Gebrauch beider Bremsconstructionen gemachten Erfahrungen die Exeter'sche Bremse bei den hier vorliegenden Verhältnissen entschieden den Vorzug verdient.

Die Gewichte und Ladefähigkeit der im Gebrauch befindlichen zweiachsigen Wagen mit Bremsen sind in nachstehender Zusammenstellung enthalten:

Bezeichnung der Wagen	Eigengewicht	Ladefähigkeit
Ganz eiserne geschlossene Güterwagen	6000 *kg*	8000 *kg*
Offene Güterwagen (Kieswagen)	4500 „	8000 „
Drehschemelwagen	4200 „	8000 „
Personenwagen mit hölzernen Wagenkasten und Doppeldach	6000 „	III. Klasse für 32 Sitz- und 8 Stehplätze

Verkehr auf der Bahn. Zur Zeit laufen auf der Strecke von Padang nach Kajutanam und zurück an den Wochentagen je ein Zug zum Transport von Baugut, Personen und Gütern und vier Materialzüge; auf der Strecke von Kajutanam nach Padang-Pandjang sieben Züge hin und zurück. Auf den Zahnstangenstrecken befindet sich die Locomotive stets thalwärts vom Zuge.

Der Andrang zu den Zügen für Personen- und Güterbeförderung ist über Erwarten gross, sodass für die ganze Bahn wesentlich mehr Betriebsmittel nöthig sein werden, als bisher zur Beschaffung in Aussicht genommen waren. Es werden deshalb zunächst grössere Personenwagen mit zweiachsigen Drehgestellen und ebensolche Kohlenwagen für 20 000 *kg* Tragfähigkeit bestellt.

Die Gewichte und Geschwindigkeiten der Züge sind folgende:

Bezeichung der Strecke und Bewegungsrichtung der Züge	Dienstgewicht der betr. Maschine in Tonnen	Grösstes Zugsgewicht ausschl. Maschine, in Tonnen	Geschwindigkeit der Züge in Kilometern pr. Stunde
Von Padang nach Lubuk-Along	Tendermaschine 19.5	180	35
„ Lubuk-Along nach Kajutanam	Tendermaschine 19,5	90	28
„ Kajutanam nach Padang-Pandjang	Zahnradmasch. 26,25	65	9—12 auf d. Zahnstange 19 auf gewöhnl. Geleise
„ Padang-Pandjang nach Kajutanam	Zahnradmasch. 26,25	90	12 auf d. Zahnstange[1]) 15 auf gewöhnl. Geleise
„ Kajutanam nach Lubuk-Along	Tendermaschine 19,5	180	28[2])
„ Lubuk-Along n. Padang	Tendermaschine 19,5	180	35

[1]) Auf den stärksten Gefällen der Zahnstangenbahn werden bei schweren Zügen die Wagenbremsen mit benutzt.

[2]) Die Benutzung der Wagenbremsen ist nur erforderlich auf längeren Gefällen von 12 ‰; im Uebrigen genügt die Luftdruckgegenbremse der Locomotiven zur Führung des Zuges.

Lieferungen. Schienen und Laschen mit Zubehör sind von der Gussstahlfabrik Fried. Krupp in Essen geliefert, ebenso die Achsen und Räder für Wagen. Die Querschwellen lieferte die „Gute Hoffnungshütte" und der „Hörder Bergwerks- und Hüttenverein".

Die Zahnstangen mit Zubehör, sowie die Locomotiven stammen aus der Maschinenfabrik Esslingen in Esslingen.

Die eisernen Brücken sind von den Firmen „Enthoven und Co." in s'Gravenhage, Kloos und Zonen in Kinderdyk, Société Cockerill in Seraing und andern belgischen Firmen.

Die eisernen Untergestelle für Wagen wurden von verschiedenen belgischen Firmen angefertigt.

Padang, im März 1891. *A. Kuntze.*

Wettbewerb für ein neues Primar-Schulhaus am Schwabenthor in Schaffhausen.

II.

Auf vorstehender Seite 111 finden sich Hauptfaçade und Lageplan des Entwurfes „Munoth" der HH. Arch. Pfeiffer und Bendel in St. Gallen abgebildet, welcher vom Preisgericht mit einem II. Preise ausgezeichnet worden ist. Für das Weitere verweisen wir auf das in letzter Nummer veröffentlichte preisgerichtliche Gutachten.

Electrische Schmalspurbahn Sissach-Gelterkinden.

Nachdem bereits am 23. April im Beisein von Vertretern des schweiz. Eisenbahndepartements officielle Probefahrten vorgenommen wurden, fanden Dienstag den 28. April in Anwesenheit zahlreicher Eisenbahn- und Electrotechniker sowie Delegirter verschiedener schweiz. Localbahn-Comites neue Versuche statt, über welche hier kurz referirt werden soll. Eine ausführliche Beschreibung der Anlage wird in einer der nächsten Nummern folgen.

Die S.-G.-Bahn, welche mit Meterspur gebaut und für electrischen Betrieb eingerichtet ist, verbindet die Centralbahnstation Sissach im Canton Baselland mit dem Centrum des industriereichen Dorfes Gelterkinden; sie soll nicht nur dem Personen-, sondern auch dem Güterverkehr zwischen beiden Ortschaften dienen und weist deshalb in der Zusammensetzung des Fahrparkes einige Abweichungen von den bisher üblichen electrischen Strassenbahnen auf, welche ausschliesslich für Personentransport berechnet sind. Der ganze Unter- und Oberbau der Bahn wurde unter der Leitung von Ingenieur *Gysin* von der Firma *Pümpin & Herzog* in Bern ausgeführt, die auch den Betrieb übernommen haben. Die gesammten electrischen Einrichtungen stellte die *Maschinenfabrik Oerlikon* her, während die *Maschinenbau-Gesellschaft Basel* die Turbine sammt Vorgelege, sowie den Fahrpark lieferte.

Die Bahn besitzt eine Länge von 3,25 *km*; davon befinden sich etwa 2/3 auf der Strasse von Sissach nach Gelterkinden, während für den Rest ein eigener Bahnkörper nothwendig war; dies und die zahlreichen Bachübergänge und Strassenkreuzungen vertheuerten den Bau erheblich.

Die Minimalcurven besitzen Radien von 60 *m*; die grösste Steigung beträgt 15 ‰.

Die Maschinenstation, verbunden mit dem Turbinenhaus und der Wagenremise befindet sich zwischen *km* 0,9 bis 1,0 von Sissach aus.

Die Strom erzeugende Dynamomaschine gehört dem bekannten zweipoligen Typus der Maschinenfabrik Oerlikon an; sie leistet bei 600 Touren normal 700 Volts und 50 Ampères = 35 Kilowatts; die Triebkraft wird von einer entsprechend starken Niederdruckturbine geliefert.

Die Stromleitung ist in der Hauptsache nach dem erprobten Sprague'schen Systeme angeordnet; und der Strom fliesst darin von der positiven Klemme der Maschine in die Schienenleitung, von da durch die Räder der electrischen Locomotive in die Umschalt- und Regulirapparate und die Electromotorarmaturen. Die Rückleitung geschieht zum Theil durch den aus hartgezogenem blanken Kupfer bestehenden Contactdraht, zum Theil durch die mit ersterem in regelmässigen Distanzen verbundenen Speiseleitungen, welche auf Flüssigkeitsisolatoren montirt sind und längs der hölzernen Consolträger hinlaufen. Der Contactdraht befindet sich etwa 55 *m* über der Fahrbahn; er wird mittelst besonderer Isolatoren entweder an den aus Gasröhren hergestellten Consolen befestigt oder dann mit Hülfe von quer über die Strasse gezogenen Stahldrähten frei in der Luft schwebend erhalten.

Die Verbindung zwischen Locomotive und Contactleitung wird durch ein federndes Stahlrohr hergestellt, welches von unten her eine Seilrolle an den Draht andrückt.

Von der oberirdischen Leitung fliesst der Strom durch die Mess- und Sicherheitsapparate zum negativen Maschinenpol zurück. Die electrischen Weichen sind äussert einfacher Construction und functioniren mit grosser Sicherheit.

Der Fahrpark besteht aus einer electrischen Locomotive, 4 Personenwagen und 4 Güterwagen. Der wichtigste Vortheil einer besondern Locomotive liegt für solche Localbahnen in der erhöhten Betriebsicherheit.

Die Locomotive ist mit zwei Electromotoren mit Serienwickelung ausgerüstet, von welchen jeder auf eine Radachse arbeitet. Die Electromotoren sind vier-polig und parallel geschaltet; sie machen nur etwa 480 Touren, so dass eine einmalige Reduction der Tourenzahl im Verhältniss von 4 : 1 ausreichend ist, während die besten bis jetzt gebräuchlichen amerikanischen Motoren 800—1200 Touren machten und somit eine doppelte Zahnradübersetzung erforderten. Die Locomotive zeigt überhaupt gegenüber den gewöhnlichen electrischen Tramwagen, bei welchen die Electromotoren sehr schwer zugänglich sind, grosse Vorzüge hinsichtlich der electrischen und namentlich der mechanischen Disposition.

Die Fahrgeschwindigkeit ist mit Hülfe eines Drahtrheostaten innerhalb weiter Grenzen regulirbar; die Aenderung der Fahrrichtung wird durch Wechseln der Stromrichtung in den Armaturen der Electromotoren bewirkt; wird diese Manipulation vorgenommen, während der Zug sich in Bewegung befindet, so entsteht eine sehr kräftige bremsende Wirkung. Zieht man gleichzeitig noch die mit dem Rheostaten verbundene mechanische Bremse an, so lässt sich der mit voller Geschwindigkeit fahrende Zug auf 20 *m* zum Stillstehen bringen; dieses Resultat dürfte auch von der besten continuirlichen Bremse kaum übertroffen werden. Das Anfahren erfolgt ganz allmälig und ohne merkliche Stosswirkung. Die bei den verschiedenen Versuchen erreichte mittlere Zugsgeschwindigkeit variirte von 15 bis auf 19 *km* per Stunde, was einer Fahrzeit von 13 bzw. 10 Minuten für die ganze Linie entsprechen würde. Die Fahrtaxen sind für eine einfache Fahrt II. Classe auf 20 Rappen und für eine Hin- und Rückfahrt auf 35 Rappen angesetzt.

Was den Kraftverbrauch anbelangt, so erwies sich derselbe als sehr veränderlich für verschiedene Stellen der Bahn. Hinsichtlich der bezüglichen Detailangaben muss auf den später folgenden ausführlichen Bericht verwiesen werden.

Die durchwegs gelungenen Versuche berechtigen zu dem Schlusse, dass durch diese erste electrische Bahn, welche in der Schweiz unter zu Grundelegung der neueren amerikanischen Systeme erstellt wurde, nicht blos der practische Beweis erbracht ist dafür, dass ein solches System auch den hier zu Lande üblichen Anforderungen betreffend Betriebssicherheit und Aesthetik zu genügen vermag, sondern dass überhaupt in unsern Verhältnissen nur auf ähnliche Weise gebaute electrische Localbahnen einen ökonomisch rationellen Betrieb ermöglichen dürften. *A. D.*

Miscellanea.

Das Rückkohlungsverfahren von John Henry Darby, über welches nach einem Berichte von Mertens im Centralbl. d. Bauverw. 1891 Nr. 5, A. Thielen, Director der Actiengesellschaft Phönix in Ruhrort einen Vortrag auf der internationalen Zusammenkunft im Verein der amerikanischen Berg- und Hüttenmänner in Pittsburg gehalten hat, verdient allgemeinere Beachtung, da es die Möglichkeit in Aussicht stellt ein für viele Zwecke höchst werthvolles, gleichzeitig hartes und zähes, nicht sprödes Material zu gewinnen. Soweit für Ingenieurbauten bis jetzt Flusseisen zur Verwendung gelangte, war es meist eine weiche Sorte mit geringem Kohlenstoffgehalt von 0,1 % und einer Zugfestigkeit von 38—45 kg/cm^2 bei 24—26 kg/cm^2 Streckgrenze. Versuche mit härterem Metall, dessen Festigkeitsgrenzen höher liegen würden und welches die bei grosssen Bauten so wünschenswerthe Verminderung des Eigengewichtes gestatten würde, haben bis jetzt keine befriedigenden Ergebnisse gehabt, weil dasselbe zu spröde ist. Um ein gleichzeitig zähes und hartes, ein zähhartes Flusseisen zu erlangen, war es vor Allem nothwendig auf eine möglichst weitgehende Reinigung des Metalles von störenden Beimengungen, wie Phosphor, Mangan, Silicium, Schwefel hinzuarbeiten. Bekanntlich darf einem Eisen um so mehr Kohlenstofft beigefügt werden, je reiner es ist, ohne dass es dadurch in gleichem Mass an Zähigkeit verliert wie ein durch oben erwähnte Stoffe verunreinigtes. Wenn nun auch die Erfindung des basischen Entphosphorungsverfahrens auf dem gesuchten Weg nach der Herstellung eines reinen Kohlenstoffeisens einen bedeutsamen Schritt nach vorwärts bedeutet, so hat sich allmälig immer deutlicher gezeigt, dass mittelst dieser Gewinnungsmethode die Herstellung von Eisensorten mit bestimmtem, hohem Kohlengehalt noch schwieriger ist als beim sauren Verfahren, zwar aus dem einfachen Grunde, weil die Entphosphorung eine vorgängige, nahezu vollständige Entkohlung verlangt. Die Rückkohlung mittelst Spiegeleisenzusätzen auf einen ganz bestimmten Kohlungsgrad bietet aber gewisse Schwierigkeiten und birgt überdiess die Gefahr neuer Verunreinigungen des Metalles in sich.

Dem oben genannten Director der Brymbo-Stahlwerke ist es nun gelungen, in Anlehnung an ältere Versuche ein Rückkohlungsverfahren auszubilden, das unter Verwendung des basischen Martinprocesses aus phosphorhaltigen Erzen ein ausgezeichnetes Product liefert, „welches neben jedem beliebigen Kohlenstoffgehalt bis 0,9 % aufwärts nur sehr geringe Beimengungen anderer Körper enthält und sich in Folge dessen durch ganz hervorragende Zähigkeit vor allen andern bisher bekannten Martinsorten auszeichnet". Die Rückkohlung geschieht bei diesem Verfahren ganz unmittelbar durch feste Kohle in Form von Koks, Holzkohle oder Graphitpulver. Es zeigte sich, dass die feste Kohle ausserordentlich rasch vom Eisen aufgenommen wurde, so rasch dass es genügt, dieselbe dem abfliessenden Metall zuzuführen. Aus dem Martinofen gelangt dasselbe in einen Kessel mit einer grössern Anzahl Oeffnungen im Boden. Dieser Kessel ist über der Giesspfanne aufgestellt und über demselben ist ein Trichter aufgehängt, welcher das Kohlenpulver enthält; aus diesem gelangt es durch eine verstellbare Oeffnung am untern Ende in den Kessel, wo es sich mit dem zufliessenden Metall mischt und von demselben sofort aufgezehrt wird. Ja die Gesellschaft Phönix hat das Verfahren, welches sie ebenfalls anwendet, noch weiter vereinfacht, indem sie das Kokspulver unmittelbar dem abfliessenden Metallstrahl zuführt. Genannte Gesellschaft hat nicht nur vorzügliche Ergebnisse in Bezug auf die Qualität des erzeugten Flusseisens aufzuweisen, sondern auch nicht unwesentliche Ersparnisse durch Fortfall der theuren Spiegeleisenzusätze erzielt.

Wenn nun auch, wie das Centralblatt der Bauverwaltung erwähnt, die Versuche noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden können, so scheint doch alle Aussicht vorhanden zu sein, dass es auf dem be-

schrittenen Weg möglich werden wird, eine namentlich für den Brückenbau wünschenswerthe Flusseisensorte herzustellen, welche bei genau vorbestimmtem Kohlengehalt die nothwendige Zähigkeit mit hohen Festigkeitseigenschaften verbindet.

Dem Jahresbericht der Eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien in Zürich pro 1890 entnehmen wir in erster Linie, dass im Berichtsjahr, abgesehen von den zahlreichen physikalischen Bestimmungen, 8878 Versuche ausgeführt wurden, welche sich wie folgt vertheilen auf

Bausteine	Bindemittel	Bauholz	Metalle	Seile, Triebriemen und dergl.	Verschiedenes
175	6198	0	1748	540	217

Gegenüber den Jahren 1889 und 1888, in welchen die Gesammtzahl der Versuche jeweils zu 13500 erreichte, ist dieselbe also nicht unwesentlich zurückgegangen. — Der Rückschlag ist indessen in der Hauptsache auf die Bindemittel beschränkt, und entfällt lediglich auf die wissenschaftlichen Arbeiten. Der Bericht spricht sich hierüber wörtlich wie folgt aus: „Die in den Jahren 1886—1888 eingeleiteten wissenschaftlichen Versuche sind der Hauptsache nach in den Jahren 1888 und 1889 abgewickelt worden, und es konnten neue Untersuchungen in gleicher Richtung einmal aus dem Grunde nicht angebahnt werden, weil laut ursprünglichem Bauprogramm der Neubau unserer Anstalt im Frühjahr 1891 hätte eingerichtet und bezogen werden sollen, wodurch der Berichterstatter, sowie das angestellte Personal anderweitig vollauf in Anspruch genommen worden wäre; anderseits schien es unumgänglich nöthig, gewisse seit 1886 im Zuge befindlichen Arbeiten in der Metallbranche abzuschliessen, zusammen zu stellen und der Oeffentlichkeit zu übergeben.“ In der That ist die Anzahl der Versuche in der Rubrik Metalle gegen die Vorjahre um etwa 50 % gewachsen und diejenige der Rubrik Triebriemen von 17 und 14 in den beiden Vorjahren auf 540. Im Uebrigen litt die glatte Abwickelung der Geschäfte natürlich noch mehr als bis anhin unter der Raumbeschränkung, und es mussten zum Theil wegen der Gefährlichkeit der Versuchsausführung in den mit Maschinen überhäuften Localen, namentlich aber auch wegen des Wechsels des Assistenten der in frühern Jahren versuchsweise durchgeführte Laboratoriums-Unterricht in der Technologie der Baumaterialien und im Berichtsjahr fallen gelassen werden.

Ueber die namentlich für die Statik der auf Knicken beanspruchten Träger bedeutsamen Ergebnisse der oben erwähnten Arbeiten in der Metallbranche ist schon in Bd. XVI. Nr. 18 und 19 ausführlicher berichtet worden; wir erwähnen daher von den übrigen Veröffentlichungen des thätigen Leiters der Anstalt nur noch den „Bericht über die Aufsuchung entsprechend abgekürzter Methoden zur Ermittelung der Volumbeständigkeitsverhältnisse hydraulicher Bindemittel.“

Der längst ersehnte und in der That dringend nothwendige Neubau ist nun begonnen und es wird der nächste Jahresbericht vermuthlich schon von dessen Bezug erzählen können.

Condensationsanlagen zu Dampfmaschinen unter Vermeidung von Kühlwasserverbrauch. Die Wasserquantitäten, welche bei Condensationsanlagen benöthigt werden, sind sehr gross und darum oft schwer zu beschaffen; durch die Anwendung solcher Anlagen werden aber bei Dampfmaschinen 20 bis 25 % Kohlen erspart. Die Maschinen- und Armatur-Fabrik vorm. Klein, Schanzlin und Becker in Frankenthal (Rheinpfalz) führt nun Condensationsanlagen aus, bei welchen der Verbrauch von Kühlwasser auf ein Minimum reducirt wird. Dies wird dadurch erreicht, dass das erwärmte Kühlwasser durch Anblasen von Luft wieder abgekühlt wird und im Kreislauf von Neuem wieder verwendet werden kann. Mehrere solcher Anlagen befinden sich bereits im Betrieb, u. A. eine solche in Bielefeld i. W. in der Nähmaschinenfabrik von Hengstenberg & Cie. für eine Condensationsdampfmaschine von 100 HP. Früher wurden hiefür stündlich 25 m^3 Kühlwasser verbraucht, während nunmehr so zu sagen gar kein frisches Wasser mehr erforderlich ist. Eine fernere Anlage ist in der Maschinenbauanstalt Burckhardt in Basel eingerichtet worden.

Drehstrom. Wir haben bei Anlass der Versuche mit hochgespannten electrischen Strömen in der Maschinenfabrik Oerlikon auch der äusserst compendiösen und sinnreichen Drehstrom-Dynamos von Dolivo-Dobrowolsky erwähnt, die sich vorzüglich zur Kraftvertheilung eignen sollen. Nun lesen wir in der Frankfurter Zeitung hierüber, was folgt: Hinsichtlich der neuesten epochemachenden Erfindung auf dem Gebiet des „dreiphasigen Wechselstromes oder Drehstromes“ bestehen Meinungsverschiedenheiten darüber, wem die Priorität der Erfindung gebührt. Der wissenschaftliche Erfinder des Drehstromes scheint zweifelsohne Prof. *Ferraris* in Turin zu sein, die practische Anwendung des Systems in der Technik und namentlich seine Bedeutung für den zuverlässigen Betrieb von Motoren ist von Ingenieur *Haselwander* in Offenburg und Ingenieur *Dobrowolsky* in Berlin erkannt worden, wobei Herrn *Haselwander* wol die Priorität zukommt, da sein Patent bereits 1887 angemeldet war. Dasselbe ist von der Firma Lahmeyer & Co. erworben worden.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern. Wir haben schon früher mitgetheilt, dass die Commission zur Beurtheilung der von den HH. Professoren *Auer* in Bern und *Bluntschli* in Zürich auf Mitte Mai einzuliefernden Entwürfe für ein eidg. Parlamentsgebäude durch je einen hervorragendenden deutschen und französischen Architekten ergänzt werden soll. Als solche sind nun vom Bundesrath gewählt worden: Herr Arch. *Wallot* in Berlin und Herr Arch. *André* in Lyon. Die bezügliche Commission ist somit zusammengesetzt aus den HH. Arch. *André* in Lyon, Arch. *Châtelain* in Neuenburg, Baudirector *Flükiger* in Bern, Ständerath *Jordan-Martin* in Lausanne, Arch. *Jung* in Winterthur, Stadtpräsident *Pestalozzi* in Zürich, Cantonsbaumeister *Reese* in Basel, Arch. *Wallot* in Berlin und Gotthardbahndirector *Wüest* in Luzern.

Electrische Tiefgrundbahn in New-York. Für den Bau und Betrieb einer electrischen Tiefgrundbahn, ähnlich der in Nr. 1 und 2 dieses Bandes u. Z. beschriebenen City- und South-London-Bahn hat sich in New-York bereits eine Gesellschaft gebildet. Die Bahn, welche eine Gesammtlänge von 67 *km* umfassen und sich von New-York nach Brooklyn erstrecken soll, wird in einer durchschnittlichen Tiefe von 27 bis 30 *m* unter dem Strassenniveau geführt und bis auf ein Stück von etwa 500 *m* durchweg durch Felsen hindurchgehen. Der Tunnel wird zweispurig angelegt 8 *m* breit und 6 *m* hoch und aus Backsteinen in Cementmörtel hergestellt werden. Die Gesammtbaukosten sind auf 60 Millionen Franken veranschlagt.

Literatur.

Zur Erinnerung an Albert Mousson und andere kürzlich verstorbene Schweizer. Von Rudolf Wolf. Separatabzug aus Jahrgang 1890 der Vierteljahrschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Zürich, Druck von Zürcher & Furrer. 1891.

Diese soeben herausgekommene Broschüre enthält eine vortreffliche Biographie des im vergangenen November verstorbenen, hervorragenden Physikers *Dr. Albert Mousson*, ferner kürzere, gedrängte Lebensbeschreibungen des Genfer Professors *Jacques Louis Soret* (gest. am 13 Mai 1890) und der unserem Leserkreise näher gestandenen Collegen *Heinrich Schneebeli* und *Andreas Rudolf Harlacher*. Ein Lichtdruckbild von Dr. Albert Mousson ist der Schrift beigegeben, die sowol ihrem Inhalt nach, als auch der sorglältig ausgearbeiteten Form wegen, die dem gelehrten Verfasser der Biographien zur Culturgeschichte der Schweiz eigen ist, verdient weiteren Kreisen bekannt gegeben zu werden.

Nekrologie.

† Joh. Kaspar Wolff. Am 27. April starb zu Hottingen bei Zürich im Alter von beinahe 73 Jahren Architekt Joh. Kasp. Wolff, eidg. Oberst und gewesener Staatsbau-Inspector von Zürich. Unter seiner Leitung wurde 1859—1863 das von Gottfried Semper entworfene, aber aus Ersparnissrücksichten leider nicht vollständig im Sinn und Geist des Meisters ausgeführte Haupt-Gebäude für das eidg. Polytechnikum errichtet. Ferner ist unter Wolff's Leitung die cantonale Irrenanstalt Burghölzli entstanden. Wir hoffen, über den Lebensgang und das Wirken des Verstorbenen später Genaueres mittheilen zu können und fügen nur bei, dass dessen Lebensende durch den frühzeitigen Tod zweier hoffnungsvoller, begabter Söhne, des Architekten C. O. Wolff (gest. 19. Aug. 1888) und des Prof. Hans Wolff (gest. 15. Febr. 1891) schmerzvoll verdüstert wurde.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein erfahrener *Ingenieur* nach Centralamerika zur Besorgung von Aussteckungen für Minenbau und Ingenieurarbeiten. (786)

Gesucht ein *Ingenieur* für Ausarbeitung eines Projectes einer Bergbahn in Tirol. (796)

Gesucht einige *Maschineningenieure* als Vertreter an die Internationale Electrische Ausstellung in Frankfurt a/M. (798)

On cherche un *ingénieur-mécanicien* au courant des machines de l'industrie lainière et connaissant les langues étrangères. (799)

Gesucht ein *Maschineningenieur* auf ein technisches Bureau. (800)

Gesucht ein *Ingenieur* für Präcisions-Nivellements, womöglich mit Praxis. (801)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
5. Mai	Gemeinderath	Lauwyl, Baselland	Erd-, Maurer-, Steinhauer- und Zimmerarbeiten für das neue Schulhaus.
9. „	A. Geiser, Stadtbaumeister	Zürich	Erd-, Maurer- und Steinhauerarbeiten zur Vergrösserung der Maschinenhalle des Wasserwerkes im Letten.
9. „	Gebr. Reutlinger, Arch.	Zürich, Stadelhoferpl.	Maurerarbeiten zu einer Neubaute des Lehrschwestern-Institutes Menzigen.
10. „	Gemeinderathskanzlei	Horgen	Granit-Arbeiten für die Neu-Herstellung des Schwanenbrunnens.
10. „	Gemeinderath	Mellingen	Reparatur des sogen. Zeitglockenthurms, umfassend: Zimmerarbeit, Holz-, Blech- und Thurmanstrich, Blitzableiter, Verputzarbeiten und Reparatur der Ziffertafeln.
11. „	Grossh. Bahninspector	Basel	Neubau eines Aufnahmsgebäudes, Versetzung und Erweiterung des Oekonomiegebäudes auf Station Istein.
12. „	Cantonsbauamt	Bern	Erd-, Maurer- und Steinhauerarbeiten zum Chemie-Gebäude an der Freienstrasse im Länggassbezirk.

BERGWERKS & HÜTTENPRODUCTE.
MATERIALIEN
FÜR

EISENBAHNEN, UNTERNEHMUNGEN
UND ÖFFENTLICHE
ARBEITEN.

Gerüsthalter, Gewölbeverschaalungshalter u. Gewölbelehrbogen.

Schweiz. Patent Nr. 1478.

Fig. 1.

In sich verschiebbare Gewölbe-lehrbogen

mit sich selbst regulirender Stichhöhe.

Fig. 2.

Die Anwendung der Gewölbelehrbogen ist eine äusserst einfache; dieselben werden bis zu der nöthigen Spannweite ausgezogen und mit den auf jeder Seite befindlichen 2 Klauen auf die entsprechenden Flanschen der I-Träger oder Widerlager des zu mauernden Bogens gelegt. Der an jedem Lehrbogen befindliche Stift wird dann durch den Bogen geschoben und die Schaallatten bezw. Schaalbretter darauf gelegt. Vermittelst einer Oese wird der Bogen mit der Schaallatte bezw. Schaalbrett verbunden und dadurch das Seitwärtsbiegen des ganzen Halters verhindert. — Auf der einen Seite ist der Bogen durch eine Flügelmutterschraube, auf der andern Seite durch einen mit einem Splint versehenen Bolzen zwischen den Klauen befestigt und muss darauf gesehen werden, dass alle mit einem Bolzen versehenen Klauen an eine Seite des Gerüstes kommen.

Fig. 1 zeigt den Halter zusammengeschoben benutzt. Fig. 2 etwas ausgezogen.

Die Länge des Normalbogens beträgt 1 Meter, ausziehbar bis auf 1,90 Meter.

Halter für Gewölbeverschaalung.

Modell 1. Schweiz. Patent Nr. 2312.

Modell 2. Schweiz. Patent Nr. 2240.

Diese Halter haben den grossen Vortheil, dass neben der bedeutenden Zeitersparniss beim Aufbau des Gerüstes die seither nöthigen Hölzer zum Absteifen ganz fortfallen. Der Aufbau eines Gerüstes nach früherer Methode bedingt ungefähr so viel Zeit, wie das **Rüsten** und **Mauern** einer Gewölbekappe bei Anwendung dieser Halter.

BAUGERÜSTHALTER

Schweiz. Patent Nr. 761.

Vortheile: Absolute Sicherheit. Zum Rüsten nicht der vierte Theil der Zeit wie seither nöthig.

Bedeutend billiger als alle bisher in den Handel gebrachten Halter und billiger als Stränge, da diese sich schnell abnutzen und ein Halter lange Jahre hindurch brauchbar bleibt.

Preis-Courante gratis und franco.

TRAGBALKEN

von 80 bis 500 *mm* Höhe

sowie alle anderen Eisen zu Bau- u. Constructions-Zwecken.

Röhren — *Gusseiserne Säulen*

Eisenbahn- und Strassenbahnschienen. Complete transportable Geleise in verschiedenen Spurweiten, Rollwagen ganz aus Stahl oder mit Holzmulden in den courantesten Spurweiten und Grössen.

Prospecte und Kostenanschläge gratis und franco.

FRITZ MARTI, Winterthur.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XVII. Revue polytechnique № 19.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.

Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Organ des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt **allein** entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Bd XVII. ZURICH, den 9. Mai 1891. № 19.

Eisenbahnbestrebungen im Ct. Graubünden.

II. (Schluss.)

Nachdem Herr Moser im ersten Theil seines Gutachtens die Berechtigung einer Albulabahn nicht nur begründet, sondern zugleich auch gezeigt hat, dass sie die weitaus zweckmässigste Verbindung mit dem Engadin ermöglicht, tritt er im zweiten Theil auf Grund einer Begehung des Terrains und an Hand der topographischen Karte etwas näher auf die Anlage dieser Bahn selbst ein.

Er beginnt mit der Beschreibung des Thalweges (vide beistehende Zeichnung) und führt aus: Bis Filisur*), nach den bisherigen Projecten dem einen Endpunkte der eigentlichen Albulabahn, bewegt sich das Trace der bündnerischen Centralbahn unten in der Thalsohle der Albula, welche in dem Theil von Surava bis zur Einmündung des Landwassers auf eine Länge von etwa 3500 *m* nur einen Höhenunterschied von 57 *m*, d. h. eine durchschnittliche Steigung von wenig mehr als 16 ‰ aufweist.

Albula-Project. — Profil des Thalweges.

Masstab der Längen 1 : 250000.
„ „ Höhen 1 : 50000.

Von der Landwasserbrücke bis etwas unterhalb des Steins von Bergün beträgt die Länge des Thalweges 6700 *m*, der Höhenunterschied 212 *m* und die durchschnittliche Steigung der Thalsohle somit 31,6 ‰. Es folgt sodann bis zur Einmündung des Val Tuors eine steile Partie, indem auf eine Länge von 1300 *m* der Höhenunterschied 161 *m* oder die durchschnittliche Steigung 124 ‰ beträgt. Auf weitere 2 *km* bei Bergün ist die Steigung des Thalweges der Albula wieder gering, sie erreicht nur 38 ‰; von da an aber nähert sie sich, mit Ausnahme eines kleinen Stückes bei Preda bis hinauf zum weissen Stein oder bis zu einer Höhe, die über diejenige hinaufgeht, welche für die Anlage der Bahn in Frage kommen kann, einem Verhältniss von fast 100 ‰.

Wenn nun die Bahn annähernd dem Thalweg oder der Thalsohle folgen sollte, so müsste sie im obern Theile eine Steigung von 100 ‰ d. h. von 10 % haben. Das ist aber eine Steigung, welche für gewöhnliche Adhäsionsbahnen nicht mehr zulässig ist und es wäre damit einem Specialsystem gerufen. Nach den erhaltenen Mittheilungen ist aber von Anwendung der Zahnstangen, Seilbahnen oder von Specialsystemen Umgang zu nehmen und es darf die Maximalsteigung 45 ‰ nicht überschreiten.

Bis Bergün macht sich trotz der schon erwähnten, steilen Partie beim Stein die Sache leicht, da vorher der Thalweg eine kleinere Steigung aufweist, sodass die kurze Steilpartie dadurch überwunden werden kann, dass schon früher mit der Maximalsteigung von 45 ‰ begonnen wird. Auf diese Weise ist es zur Noth noch möglich, die Höhe von Bergün zu erreichen, selbst wenn die jetzt von der Centralbahn nächst der Landwasserbrücke projectirte Endstation Filisur als Ausgangspunkt beibehalten wird. Zweckmässiger aber würde es sein, schon früher, z. B. in Alvaneu, die stärkere Steigung beginnen zu lassen und am vortheilhaftesten, wenn es noch früher, in Surava, geschähe. Alsdann müsste von Surava bis Filisur nur die Maximalsteigung der Centralbahn, d. h. 25 ‰, angewendet werden und erst von der Station Filisur an, welche als zukünftige Abzweigungsstation für die Bahn Filisur-Davos anzulegen wäre, würde mit der Maximalsteigung von 45 ‰ begonnen.

In Filisur könnte auf diese Weise, zum grossen Vortheil für den spätern Betrieb, die Wechsel und Anschlussstation vereinigt werden und käme die Station etwa auf die Quote 1070 nächst unterhalb der Ortschaft in eine für die Ortschaft sowol als die Abzweigung nach Davos weit günstigere Lage.

Für die Station Bergün ergibt sich eine Höhe von 1380 *m*. Erstere kommt ebenfalls unterhalb der Ortschaft gegen den Abhang von Latsch zu liegen. Mit der Maximalsteigung von 45 ‰ wird etwa 2500 *m* oberhalb Bergün die Thalsohle erreicht und es muss bei der weit stärkeren Steigung der Thalsohle je nach Wahl und Höhenlage des Scheiteltunnels die Bahn künstlich verlängert werden. Es fallen hauptsächlich 3 verschiedene Projecte für den Scheiteltunnel in Betracht:

1. Tunnel 3200 *m* lang. Eingang nördlich auf Quote 1950, südlich 1900.
2. Tunnel 4100 *m* lang. Eingang nördlich auf Quote 1860, südlich 1900.
3. Tunnel 5400 *m* lang. Eingang nördlich auf Quote 1800, südlich 1830.

Im ersten Fall befindet sich die nördliche Tunnelmündung in der Nähe des weissen Steins, in einer Entfernung von 7000 *m* bis zur Station Bergün, der Höhenunterschied beträgt 570 *m* (1950 — 1380); bei 45 ‰ Steigung beträgt die erforderliche Länge zur Ueberwindung dieses Höhenunterschiedes 12600 *m* und die künstliche Verlängerung der Bahn somit, wenn 200 *m* für die Anlage einer Station hinzugerechnet werden, 5800 *m*.

Im zweiten Fall hat die nördliche Tunnelmündung die Quote 1860, befindet sich unterhalb Palpuogna, 6300 *m* von Bergün entfernt und es ist eine künstliche Verlängerung der Linie, wenn die Rechnung in gleicher Weise wie zuvor durchgeführt wird, von 4560 *m* nothwendig.

Im dritten Fall endlich liegt der nördliche Tunneleingang 1800 *m* über Meer, etwas oberhalb Preda und es ist eine künstliche Verlängerung von 3730 *m* erforderlich.

Die künstliche Entwickelung oder Verlängerung der Linie bietet bei der hiezu günstig beschaffenen Berglehne bei Bergün oder oben bei Preda keine besondern Schwierigkeiten.

Weit einfacher liegen die Verhältnisse im Beverserthal, wo ohne jede künstliche Verlängerung auch die höher liegende Tunnelmündung erreicht werden kann.

Auf die ersten 3 *km* von Bevers einwärts beträgt die Steigung des Thales nur etwa 33 ‰, an diese schliesst sich oberhalb Prasuratsch eine solche von etwa 80 ‰ an.

*) Blatt XV. der Dufour-Karte oder 422, 426 und 427 des Siegfried-Atlas.

— Weiter drinnen im Thal, bei der Alp Suvretta, ermässigt sich das Gefälle wieder bedeutend, diese Thalpartie liegt aber schon zu hoch, als dass sie in Betracht fallen könnte.

Für die beiden Projecte mit höher gelegenem Tunnel beträgt die Länge bis zur Station Bevers 4300 *m* und für den tiefer liegenden Tunnel, dessen Mündung sich nächst Prasuratsch befindet, 3500 *m* und ist in diesem Falle die Anlage im Beverserthale die denkbar einfachste, indem sofort der ebene Thalboden erreicht wird, während bei der höher gelegenen Tunnelmündung die Bahn an die rechte Thalseite angelehnt werden muss, welche, wenn nicht grosse Schwierigkeiten, doch immerhin grössere Anlagekosten verursachen wird als die Linie im Thalgrunde.

Die totale Bahnlänge Filisur-Bevers berechnet sich nun in *km* für die 3 Fälle wie folgt:

	Tunnel	künstl. Verläng.	übrig. off. Linie	Offene Linie zus.	Total
I.	3,200	5,800	18,000	24,600	27,800
II.	4,100	4,560	18,040	22,600	26,700
III.	5,400	3,730	16,770	20,500	25,900

Von Bevers bis Samaden und im Engadin, dem Innthal auf- und abwärts, begegnet die Anlage der Bahn keinerlei Schwierigkeiten. Die Entfernung bis Samaden beträgt etwa 2 *km*.

Die topographischen und klimatischen Verhältnisse sowol des Albula- als des Beverserthales sind äusserst günstig, so dass selbst der Winterbetrieb durchaus keinerlei Schwierigkeiten begegnen und keine ausserordentlichen Vorkehren erfordern wird. Empfehlen wird es sich immerhin, namentlich mit Rücksicht auf den Winterbetrieb, nicht die höchste Tunnellage anzunehmen, sondern wenn nicht die Tiefste doch die mittlere mit dem Tunneleingang unterhalb Palpuogna. Die etwas grössere Tunnellänge wird durch die um 1,1 *km* kürzere Linie und die geringere Länge der künstlichen Verlängerung in Bezug auf den Bau und die Kosten keine erhebliche Vermehrung bedingen, da das oberste, höchst gelegene und schwierigste Stück in Wegfall kommen wird.

Wird aus den bereits angeführten Gründen bei Surava das bisherige tiefere Trace der Centralbahn verlassen, so wird schon über den Schuttkegel des Crapanairabaches die Linie etwas höher gelegt, wo die Verhältnisse jedoch nicht ungünstiger sind, und es wird die Linie etwas unterhalb der Strassenbrücke den Bach überschreiten, sich bald nachher an die etwas steile aber trockene Halde links ob der Strasse anlehnen, um oberhalb der Ortschaft Alvaneubad, etwa auf der Quote 1000, das Plateau für die Station zu erreichen.

In der Fortsetzung ist das Gelände weniger steil und wird der Bahnbau bis oberhalb Filisur, mit Ausnahme eines grösseren Thalüberganges für das tief eingeschnittene Landwasser, nur geringen Schwierigkeiten begegnen.

Die Station Filisur würde, wie schon erwähnt, vor der Ortschaft etwa auf der Quote 1070 angelegt und es würde erst hier mit der grössern Steigung von 45 ‰ begonnen. Die Linie bleibt nun hoch über dem Thal und noch über der neuen Strasse an der rechten Thalseite, welche zwar etwas steil aber gut bewaldet und trocken ist. Bei Bellaluna wird der Stulserbach da überschritten, wo er sich verengert und sein Lauf zwischen Felsen gebettet ist. Auch der folgende Abhang unterhalb des Hochplateaus von Stuls ist von ähnlicher Beschaffenheit wie der zuvor erwähnte und gibt, weil trocken und bewaldet, zu keinerlei Bedenken Anlass. Am obern Ende dieser Lehne befindet sich der Bergüner-Stein wo zum Theil überhängende Felswände von imposanter Höhe den Albulafluss einengen und dem Auge entziehen. Die Strasse ist hier hoch über dem Fluss mit vielen engen Windungen in die Felswand eingesprengt, allein die Bahn kann nicht aussen an der Felswand herumgeführt, sondern es muss diese Stelle mit einem Tunnel umfahren werden; ebenso eine kleine, zwar nur oberflächliche, sich gerade oberhalb anschliessende Rutschpartie, da es kaum gelingen würde, dieselbe zum Stehen zu bringen, und auch eine Ueberbrückung, die allein noch in Frage kommen könnte, mit zu grossem Risiko verbunden sein würde. Oberhalb dem Bergünerstein ändert sich der Charakter des Thales vollständig. Ein weiter mit Wiesen bedeckter Thalkessel öffnet sich, an dessen sanft ansteigenden Hängen die Bahn nach Ueberschreitung des Val Tuors bis weit oberhalb Bergün einen gut geeigneten Baugrund findet und es wird dieser Terrainabschnitt vorzüglich für die vorzunehmende künstliche Verlängerung der Bahn ausgenutzt werden können, sofern nach den jetzt im Gange befindlichen Detailaufnahmen solche in der Gegend um Natz sich nicht gut sollte anbringen lassen. Vom allgemeinen Standpunkte aus wäre Letzteres vorzuziehen, da es eine längst anerkannte Regel ist, die Bahn in solchen Fällen so bald als immer thunlich in die Nähe des Thalbodens zu senken.

Im Allgemeinen nehmen die Schwierigkeiten mit der Höhe über dem Thale bedeutend zu und ist die Ausführung schon desshalb mit grössern Kosten verbunden, weil die Nähe der Strasse fehlt.

Oberhalb Bergün mündet das Val Tisch ein, dessen Ueberschreitung leicht ist. Gut bewaldet und von guter Beschaffenheit sind die zwar immer steiler und in der Gegend von Punt ota felsig werdenden Abhänge des Berges Muot, auf deren Benutzung die Bahn bis zum Tunneleingang mehr oder weniger angewiesen ist. Hier kommen auch die drei ersten Lawinengänge vor, die aber ganz von untergeordneter Bedeutung sind und leicht verbaut oder unterfahren werden können. Oberhalb Natz wird jedoch die Neigung der Gehänge eine mässige und es erweitert sich das Thal ähnlich, wenn auch in geringerer Ausdehnung wie bei Bergün, einen förmlichen Kessel bildend, in dessen Grund sich die Häuser von Preda befinden. Auf der Thalstufe von Preda befindet sich die Mündung des tiefsten Tunnelprojectes, eine Stufe höher, etwas westlich der Hütten von Palpuogna, diejenige des mittlern und ob dem kleinen See gleichen Namens diejenige des höchsten Tunnelprojectes.

Auf der Südseite kommt der Tunnelausgang, bei beiden höhern Projecten, an die gleiche Stelle im Beverserthal, wo von der rechten Seite her das Val Muottas einmündet, während die Mündung des tiefsten Projectes unmittelbar ob die Häuser von Prasuratsch zu liegen käme. Die letztere Stelle befindet sich schon in der eigentlichen Thalsohle in einem ebenen Wiesengrunde, den die Bahn bis hinaus nach Bevers ohne jede erhebliche Arbeit verfolgen könnte. Etwas mehr Arbeit würden die beiden andern Projecte erfordern, bei welchen die Linie zuerst an die rechte Thalseite angelehnt werden müsste, bis mit dem Maximalgefälle von 45 ‰ die sanfter geneigte Thalfläche erreicht werden könnte, und würden in dieser Partie zwei kleine Lawinenzüge und geschiebeführende Seitenbäche zu überwinden sein.

Die geologischen Verhältnisse sind nach der Karte kurz folgende. Bei Filisur bewegt sich die Linie im Hauptdolomit, oberhalb und bis in die Gegend des Bergüner Steins findet sich verrucanisches Gestein mit einer Enklave von Porphyr. Der Bergünerstein selbst besteht aus Triaskalkbildungen; alsdann folgt gerade vor Bergün der Lias und dann wieder der Hauptdolomit bis in die Gegend von Natz, hierauf wieder Lias und bei Palpuogna für die tiefern Tunnels nach Herrn Prof. Heim zuerst Kalkschiefer, schwache Schichten von Zellendolomit und scharfer Thonschiefer.

Der grösste Theil der beiden untern Tunnels würde sich aber, und ebenso der obere, ganz im Granit befinden, der auch bis Bevers die beiden Thalgehänge bildet.

* * *

Was nun die Kosten anbetrifft, so haben wir schon im Eingang dieses Artikels unser Bedauern darüber ausgesprochen, dass dieser wichtigste Theil aus gewissen, uns nicht vollständig verständlichen Rücksichten aus dem Moser'schen Gutachten weggelassen worden ist. Wir haben indess versucht aus dem uns zu Gebote stehenden Material (nämlich den bezüglichen bundesräthlichen Botschaften, dem in Glasers Annalen veröffentlichten Project des Herrn Ingenieur Wetzel über die Scalettabahn und andern Ortes) Erhebungen zu machen, die als zuverlässig gelten können.

Nach diesen Erhebungen würde die eigentliche Scalettabahn, d. h. das Stück Davos-Samaden 20 Millionen Franken

kosten. Dieser Ansatz erscheint mit Rücksicht auf die grossen und zahlreichen Schwierigkeiten, denen der Bau der Scalettabahn begegnet, durchaus nicht zu hoch bemessen.

Die Albulabahn d. h. die Strecke Filisur-Albula-Samaden ist auf 8 Millionen, die Linie Chur-Thusis-Filisur auf $8\frac{1}{2}$ Millionen und schliesslich das Verbindungstück zwischen Filisur und Davos auf 3 Millionen veranschlagt.

Es ergiebt sich somit die Thatsache, dass ungefähr um die nämliche Summe, welche die Scalettabahn *allein* kostet, *sämmtliche anderen* Linien gebaut werden können.

Wird ferner in Betracht gezogen, dass die Scalettabahn von Davos bis Capella auf eine Länge von 28 *km* einsame, wilde Hochthäler durchzieht, in welchen sich nicht eine einzige Ortschaft befindet, während die andern genannten Linien die hauptsächlichsten Thäler des Cantons bedienen, in welchen zahlreiche Ortschaften liegen, denen eine Eisenbahn grosse Vortheile und neues Leben bringen wird, so — scheint es uns — sollte den Bündnern die Wahl zwischen den beiden Uebergängen nicht schwer fallen.

Wettbewerb für ein neues Primar-Schulhaus am Schwabenthor in Schaffhausen.

III.

Die nebenstehenden Abbildungen zeigen Hauptfaçade und Lageplan des Entwurfes: *JVGEND im Doppelkreis*, der mit einem der drei gleichwerthigen dritten Preise ausgezeichnet wurde. Der Verfasser dieses vom Preisgericht lobend erwähnten Projectes ist ein junger Studirender, der, während er mit der Diplomaufgabe an der Bauschule des eidg. Polytechnikums beschäftig war, in aller Stille und ohne dass seine Professoren etwas davon wussten, nebenher das hübsche Project ausgearbeitet hat. Herr Architekt *Gustav Clerc* von Bofflens, Ct. Waadt, hat trotzdem eine gute Diplom-Aufgabe geliefert und seine Studien an unserer eidg. Anstalt mit Auszeichnung abgeschlossen. Wir wünschen dem jungen, talentvollen Collegen fernere Erfolge.

Wettbewerb für ein neues Primar-Schulhaus am Schwabenthor in Schaffhausen.

II. Preis. Motto: *JVGEND im Doppelkreis.* — Verfasser: *Gustav Clerc*, stud. arch., Zürich.

Hauptfaçade. 1 : 500.

Lageplan und Grundriss. 1 : 1000.

Legende: 1. Haupteingang, 2. Vorhalle, 2'. Nebeneingang, 3. Vestibul, 4. Corridor, 5. Classenzimmer, 6. Arbeitszimmer für 60—80 Mädchen, 7. Pedell-Wohnung, 8. Schlafzimmer, 9. Aborte, 10. Treppe, 11. Ausgang für die Mädchen, 12. Ausgang für die Knaben, 13. Loge und Treppe zur Küche.

Ueber einige Neuerungen auf dem Gebiete der Gütebestimmung des schmiedbaren Eisens.

Von Prof. *L. Tetmajer* in Zürich.

Bekanntlich erfolgt die Beurtheilung des Güteworths des schmiedbaren Constructionseisens, sofern man von den mannigfachen oft unentbehrlichen Specialproben absieht, die Fall für Fall der Eigenart der Verwendung des Materials angepasst werden, auf Grund des Ausfalles von *Zerreissproben* in Verbindung mit den allerdings häufig genug vernachlässigten *Kalt-* und *Warmbiegeproben*. Bei der Ausführung dieser Proben, die man berechtigt ist als Fundamentalproben zu bezeichnen, kommen vielfach Hülfsmittel und Ausdrucksformen zur Anwendung, die in technischen Kreisen zum Gemeingut wurden und deren Selbstverständlichkeit der Hauptsache nach Schuldantheil daran trägt, dass dieselben traditionell behandelt und bei Aufstellung grundsätzlicher Bestimmungen für die Prüfung und Lieferung des Materials ohne nähere Untersuchung ihres innern Werths und Berechtigung verwendet werden. Beobachtung und specielle Untersuchungen haben uns darüber belehrt, dass sowol gewisse Methoden und Hülfsmittel als auch die damit zusammenhängenden Ausdrucksformen der Gütebestimmung des schmiedbaren Eisens und anderer, zäher Constructions-Materialen in mehrfacher Hinsicht einer Neuerung bedürftig sind. Die nachfolgenden Darlegungen dürfen beredtes Zeugniss für die Unhaltbarkeit gewisser hergebrachter Anschauungen sein; sie dürften jedermann davon überzeugen, dass man bei der üblichen Art der Gütebestimmung dem zu prüfenden Materiale Eigenschaften andichtet, die es häufig gar nicht besitzt, und dass gewisse Operationen, Hülfsmittel und Ausdrucksformen überhaupt gar nicht das leisten, was sie zu leisten berufen sind. Uns erwächst die Pflicht, auf diese Verhältnisse aufmerksam zu machen; dies um so mehr, als es unsere specielle Aufgabe sein muss, das Prüfungsverfahren überhaupt und insbesondere unsere eigene Methoden der Gütebestimmung der hier in Betracht fallenden Materialien von Zufälligkeiten und solchen Einflüssen zu säubern, die als kennzeichnende Merkmale zu gelten keine Berechtigung haben, beziehungsweise das Vorhandensein gewisser Eigenschaften in correcter Form nicht zum Ausdrucke bringen.

Vielfach wird in Kreisen, welchen die Entscheidung hinsichtlich der Art der Vornahme von Güteproben des schmiedbaren Constructionseisens zufällt, die *Zerreissprobe* als die alleinseligmachende angesehen. Dass die Zerreissprobe allein die thatsächlich obwaltenden Verhältnisse mit der wünschbaren Schärfe und Zuverlässigkeit zu kennzeichnen nicht vermag, hatten wir früher schon mehrfach Gelegenheit gehabt hervorzuheben und die Nothwendigkeit zu betonen, die Zerreissprobe durch weitere mechanische Proben (Kaltbruch- und Rothbruchprobe, eventuell durch Biege- oder

Schlagversuche an ganzen Gebrauchstücken) oder durch die chemische Analyse zu ergänzen. Es wird nicht unnütz sein, vom Grade der Zuverlässigkeit der Zerreissprobe an dieser Stelle einige Beispiele zu geben.

Im Geleise der schweiz. Nord-Ost-Bahn brach eine Stahlschiene. Ausgewechselt und nach dem Vorbahnhofe Zürich gebracht, brach dieselbe beim Abladen nochmals. Die aus der Schienenkopfmitte entnommenen Zerreissproben ergaben folgende Resultate:

	Zugfestigkeit	*Contraction*	*Dehnung*
1. Probe:	7,80 *t* pro *cm*²	36,6 %	17,7 %
2. Probe:	8,04 *t* pro *cm*²	27,1 %	16,7 %

Die Ergebnisse der Zerreissproben stehen also in directem Widerspruche zum Verhalten der Schiene; die Ursachen der Brüchigkeit ihres Materials hat die chemische Analyse aufgeklärt. Diese ergab im Mittel:

C	*Mn*	*P*	*Si*	*S*
0,398 %	0,786 %	0,168 %	0,393 %	0,028 %

Beim Abladen einer Schwellenlieferung der schweiz. Nord-Ost-Bahn in Zürich brach eine Querschwelle. Mit dem Materiale dieser Schwelle ausgeführte Untersuchungen ergaben folgende recht characteristische Resultate:

Zugfestigkeit: 5,65 *t* per *cm*²
Contraction: 40,3 %
Dehnung: 20,9 %; ferner:

C	*Mn*	*P*	*Si*	*S*
0,227 %	0,550 %	0,190 %	0,006 %	0,066 %

Aehnliche Resultate lieferte eine anrissig angetroffene Querschwelle, deren chem. Zusammensetzung die folgende war:

C	*Mn*	*P*	*Si*	*S*
0,308 %	0,656 %	0,253 %	0,003 %	6,067 %

Stahlschinnen, die in der statischen Biegeprobe sich als *spröde, brüchig* bewährten, lieferten bei einer chemischen Zusammensetzung des Materials von:

	C	*Mn*	*P*	*Si*	*S*
Nr. 1:	0,441 %	0,854 %	0,111 %	0,167 %	0,088 %
Nr. 2:	0,292 %	0,522 %	0,132 %	0,101 %	0,068 %
Nr. 3:	0,183 %	0,643 %	0,219 %	0,006 %	0,058 %

folgende Zerreissresultate:

	Zugfestigkeit	*Contraction*	*Dehnung*
bei Nr. 1:	5,95 *t* pro *cm*²	40,9 %	21,5 %
„ Nr. 2:	5,95 *t* pro *cm*²	44,0 %	20,1 %
„ Nr. 3:	5,70 *t* pro *cm*²	29,0 %	18,5 %

Vorstehende Zusammenstellung, die wir durch ähnliche Erfahrungsresultate noch bereichern könnten, bedarf keines Commentars. Sie kennzeichnet zur Genüge den Grad der Zuverlässigkeit der statischen Zerreissprobe, von der man eben nicht mehr erwarten darf, als sie thatsächlich zu leisten vermag. Sachverständige werden dieselbe mindestens durch die *Kaltbiegeprobe,* in Fällen warmer Verarbeitung des Materials überdies durch die *Rothbruchprobe* ergänzen.

Der Ausfall der Zerreissproben ist neben den Einflüssen der maschinellen Einrichtungen, der Güte der Einspannung insbesondere auch von der *Form* und *Grösse* der Querschnittsfläche der Probestäbe abhängig. Dieses Abhängigkeits-Verhältniss wechselt mit der Materialbeschaffenheit und ist übrigens auch bei ein und demselben Materiale nicht unbedingt constant. Bei weichen, zähen Eisensorten kann der Einfluss der Form und der Grösse des Stabquerschnitts auf den Ausfall der Zerreissprobe sich derart nachtheilig geltend machen, dass dadurch unter Umständen selbst ein thatsächlich vorzügliches Material als *minderwerthig* erscheinen kann. Es sei gestattet, an dieser Stelle einige Beispiele anzuführen.

Ein basisches *Herdflusseisen*, Kesselblechqualität, mit einer chemischen Zusammensetzung von:

C	*Mn*	*P*	*Si*	*S*
0,062 %	0,515 %	0,023 %	0,000 %	Spur

ergab bei einem Stabquerschnitt von:

	1,0 *cm*²	3,0 *cm*²	5,0 *cm*²
im Mittel eine *Zugfestigkeit:*	3,64 *t* pr. *cm*²	3,74 *t* pr. *cm*²	3,68 *t* pr. *cm*²
„ „ „ *Contraction:*	69,1 %	62,2 %	60,8 %
„ „ „ *Dehnung:*	20,0 %	23,6 %	29,5 %
„ „ einen *Qual.-Coeffic.:*	0,73 *cm t*	0,88 *cm t*	1,09 *cm t.*

Ein *basisches Herdflusseisen,* ebenfalls Kesselblechqualität eines andern Eisenwerks, mit folgender Zusammensetzung:

C	*Mn*	*P*	*Si*	*S*
0,125 %	0,346 %	0,024 %	0,007 %	0,068 %

lieferte bei einem Stabquerschnitte von:

	1,0 *cm*²	3,0 *cm*²	5,0 *cm*²
im Mittel eine *Zugfestigkeit:*	4,00 *t* pr. *cm*²	3,93 *t* pr. *cm*²	3,94 *t* pr. *cm*²
„ „ „ *Contraction:*	51,2 %	57,0 %	50,9 %
„ „ „ *Dehnung:*	19,3 %	27,8 %	26,5 %
„ „ einen *Qual.-Coeffic.:*	0,77 *cm t*	1,09 *cm t*	1,04 *cm t.*

Die Bleche waren 1,0 *cm* stark, tadellos gewalzt. Die Breitseiten der Probestäbe trugen die ursprüngliche Walzhaut; ihre Einspannung auf der Werder'schen Maschine erfolgte mittelst stählernen Klemmbacken in vorangehend gefraisten Nuthen.

Als Rundeisen von etwa 3,0 *cm* Stärke verwalzt ergaben die gleichen Materialien in normale Rundstabformen gebracht folgende Resultate:

Im ersten Falle:

bei einem Stabdurchmesser von:

		1,0 *cm*	1,5 *cm*	2,0 *cm*	2,5 *cm*
im Mitt. (3.V.) eine	*Zugfestigkeit:*	3,88 *t* pr. *cm*²	3,84 *t* pr. *cm*²	3,70 *t* pr. *cm*²	3,73 *t* pr. *cm*²
	Contraction:	69,4 %	71,1 %	69,5 %	68,6 %
	Dehnung:	26,5 %	29,1 %	30,5 %	32,4 %
	Qual.-Coeffic.:	1,03 *cm t*	1,12 *cm t*	1,15 *cm t*	1,21 *cm t*

im zweiten Falle:

		1,0 *cm*	1,5 *cm*	2,0 *cm*	2,5 *cm*
im Mitt. (4.V.) eine	*Zugfestigkeit:*	3,85 *t* pr. *cm*²	3,95 *t* pr. *cm*²	3,88 *t* pr. *cm*²	3,93 *t* pr. *cm*²
	Contraction:	64,8 %	59,3 %	60,1 %	62,6 %
	Dehnung:	27,4 %	28,9 %	30,6 %	—
	Qual.-Coeffic.:	1,05 *cm t*	1,14 *cm t*	1,19 *cm t*	—

Aus vorstehenden Zusammenstellungen geht hervor, dass die Grösse des Stabquerschnitts auf die Zugfestigkeit und Contraction nur einen geringfügigen Einfluss auszuüben vermag; mit wachsendem Stabquerschnitt nimmt im Grossen und Ganzen die Festigkeit und die Contraction etwas ab, wogegen die Dehnung in der Regel erheblich wächst. So erreicht in der ersten der oben angeführten Versuchsreihen die Aenderung der Dehnungsverhältnisse 47,5 %. Bei verschiedenen Metallsorten sind diese Verhältnisse, wie bereits Eingangs hervorgehoben wurde, verschieden; sie können übrigens auch bei ein und derselben Materialsorte wechselnd ausfallen, wie dies unter andern folgende Versuchsreihen bestätigen.

Schienenstahl (Siliciumstahl) Nr. I.

	Stabdurchmesser:	1,0 *cm*	1,5 *cm*	2,0 *cm*	2,5 *cm*
im Mittel eine	*Zugfestigkeit:*	6,09 *t* pr *cm*²	6,00 *t* pr. *cm*²	5,97 *t* pr. *cm*²	5,95 *t* pr. *cm*²
	Contraction:	51,1 %	52,5 %	52,4 %	51,7 %
	Dehnung:	21,2 %	21,5 %	21,1 %	22,0 %
	Qual.-Coeffic.:	1,29 *cm t*	1,29 *cm t*	1,26 *cm t*	1,31 *cm t*

Schienenstahl (Siliciumstahl) Nr. II.

		1,0 *cm*	1,5 *cm*	2,0 *cm*	2,5 *cm*
im Mittel eine	*Zugfestigkeit:*	6,69 *t* pr. *cm*²	6,64 *t* pr. *cm*²	6,45 *t* pr. *cm*²	6,31 *t* pr. *cm*²
	Contraction:	48,2 %	47,2 %	47,4 %	45,8 %
	Dehnung:	14,8 %	18,0 %	18,6 %	21,4 %
	Qual.-Coeffic.:	0,99 *cm t*	1,19 *cm t*	1,20 *cm t*	1,35 *cm t*

Unsers Wissens war der französische Experimentator *Barba* der erste, der sich mit der Frage des Einflusses der Form und der Grösse der Querschnittsfläche der Probestäbe auf den Ausfall der Zerreissversuche beschäftigte und seine bezüglichen Beobachtungen in den „Mémoires de la Société des Ingénieurs civils" (1880) dahin zusammenfasste, dass *Probestäbe geometrisch ähnlicher Gestalt gleiche procentuale und ihren Dimensionen proportionale, absolute Verlängerungen geben.*

Das *Barba*'sche Proportionalitätsgesetz wird der Formgebung der Probestäbe bei Abnahmen von schmiedbarem Eisen in Frankreich nicht selten zu Grunde gelegt. In Deutschland und Oesterreich ist uns die Anwendung dieses Gesetzes nicht begegnet und haben auch wir von diesem aus mehrfachen Gründen keinen Gebrauch gemacht. Zunächst war es die Umständlichkeit der Herstellung geometrisch ähnlicher Probestäbe, dann die Unsicherheit in der Gültigkeit des fraglichen Gesetzes für alle vorkommenden Fälle, die uns bewog, von diesem zunächst noch abzusehen. Später haben wir erfahren, dass das *Barba*'sche Gesetz nicht

ohne Ausnahmen gilt und dass diejenigen Factoren, welche den Einfluss der Form und der Grösse der Querschnittsflächen von Zerreissproben bedingen, sich mit dem Materiale ändern und dass selbst bei gleicher Form und Querschnittsgrösse des Probestabes der nämlichen Materialgattung nicht unwesentliche Schwankungen dieser Factoren vorkommen. Eine einlässliche Prüfung unseres Versuchsmaterials hat uns zur Ueberzeugung gebracht, dass sowol die zur Beurtheilung des Gütewerths zäher Constructionsmaterialien benutzte *Dehnung nach Bruch* als auch die mit ihr in unmittelbarem Zusammenhange stehende *Deformationsarbeit* der Zugfestigkeit bei deren Ausdehnung bis zum Bruche, in je nach Umständen mehr oder weniger erheblicher Weise durch Zufälligkeit, durch die Wahl der Form und der Grösse des Stabquerschnitts, also durch Umstände beeinflusst werden, welchen in der Frage der Gütebestimmung des Metalles eine Berechtigung nicht zuerkannt werden kann.

Vom Einflusse der Form und der Grösse des Stabquerschnitts sei zunächst ganz abgesehen. Im Vorstehenden haben wir bereits auf die Möglichkeit hingewiesen, dass ein an sich qualitativ hochwerthiges Material zu-Folge der Form und Grösse des Stabquerschnitts Zerreissresultate liefern kann, die dasselbe als minderwerthig kennzeichnen können. Wir wollen s. g. Normalstäbe, also Rundstäbe von etwa 2,0 *cm* Durchmesser oder Fachstäbe mit 3,0 × 1,0 *cm* Querschnittsfläche ins Auge fassen und die Bildung der *Dehnung nach Bruch* verfolgen. Jenseits der Streckgrenze nehmen bekanntlich bei homogenen Materialien die massgebenden Elemente eines Probestabes gleichen Antheil an der bleibenden Dehnung u. z. bis zu einem Grösstwerthe, bei welchem, sei es bedingt durch Materialfehler, locale Weichheit oder andere Zufälligkeiten, die Einschnürung beginnt und der Stab bei abnehmendem Cohäsionswiderstande sich beginnt local weiter zu strecken, bis schliesslich Bruch eintritt. Ist

- λ der Grenzwerth der gleichmässig vertheilten Dehnung auf die Längeneinheit des Probestabes,
- a in Anzahl der Einheiten der Messlänge desselben (gewöhnlich = 20 *cm*),
- Δl_0 die Grösse der localen Streckung, absolut, so wird die s. g. *Dehnung nach Bruch* ausgedrückt sein durch:

$$\Delta l_a = \lambda a + \Delta l_o$$

Für eine andere, entsprechend gewählte Messlänge b desselben Stabes wäre:

$$\Delta l_b = \lambda b + \Delta l_o$$

Hieraus folgt nun weiter, dass die vertheilte beziehungsweise die locale Dehnung ausgedrückt sind durch die Gleichungen:

$$\lambda = \frac{\Delta l_a - \Delta l_b}{a - b} \text{ und } \Delta l_o = \frac{a \Delta l_b - b \Delta l_a}{a - b}$$

Seit etwa 10 Jahren wurde consequent bei sämmtlichen, im eidg. Festigkeitsinstitute aufgeführten Zerreissversuchen u. z. genau in der später, anlässlich der Münchner Conferenz vereinbarten Art die *Dehnung nach Bruch* für die Messlängen

$$a = 20 \ cm \text{ und } b = 10 \ cm$$

erhoben und verfügen wir somit heute über ein reichhaltiges Material zur Beurtheilung der Grössenwerthe von λ und Δl_0 für das schmiedbare Eisen und andere Metalle. Ohne jedoch auf specielle Beispiele zu greifen, geht schon aus der einfachen Betrachtung vorstehender Ausdrücke für die Gesammtdehnung nach Bruch (Δl_a oder Δl_b) hervor, dass ein bestimmter Dehnungswerth, somit auch die procentuale Dehnung nach Bruch, durch Variation der Werthe der gleichmässig vertheilten und localen Dehnungen erhältlich sei, und doch wird Niemandem beifallen zu behaupten, *dass unter sonst gleichen Umständen zwei Eisensorten mit gleicher Dehnung nach Bruch, deren eine eine erhebliche vertheilte neben geringfügiger localen Dehnung, deren andere eine geringfügige vertheilte aber eine erhebliche locale Dehnung besass, als qualitativ gleichwerthig anzusehen sind!* Anderseits geht hieraus hervor, dass ein und dasselbe Dehnungsmass nach Bruch verschiedener Metalle, bei welchen naturgemäss die localen Dehnungen Δl_0 verschieden geartet sein müssen, *ungleichwerthig*, somit zur unmittelbaren Vergleichung ungeeignet ist. Soll die *Dehnung* oder nach unserem Vorgange die *Deformationsarbeit* der Zugfestigkeit als correcter und vergleichbarer Gütemesser zäher Constructionsmaterialien dienen, so bleibt nicht viel anderes übrig als Dehnung oder Arbeit von allen Zufälligkeiten zu befreien, somit die Dehnung bezw. die Arbeit nach Bruch, durch den Grösstwerth der Dehnung bezw. der Arbeit zu ersetzen, an welchen sämmtliche Elemente des Versuchstabes mehr oder weniger gleichmässigen Antheil nehmen und den wir als *Bruchdehnung* bezw. *Brucharbeit* bezeichnen; ein Vorschlag, welchen übrigens schon vor Jahren Hr. Prof. Dr. *Hartig* in Dresden gemacht hat. Dass die Abnahme der Dehnungsverhältnisse nach Bruch bei Stäben mit relativ geringer Querschnittsgrösse lediglich auf die Art der Bildung der localen Streckung (Δl_0) zurückzuführen sei, die mit der Materialbeschaffenheit nichts zu schaffen hat, geht aus unsern Versuchsresultaten, vergl. 4. Heft der offic. Mittheilungen, S. 300, klar hervor. Beispielsweise für das Eingangs angeführte Martin-Eisen, zweite Versuchsreihe, erhält man im einfachen Durchschnitt aus je sechs Versuchen bei einem

Stabquerschnitt von:	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	cm^2
Zugfestigkeit:	3,96	3,94	3,87	3,91	3,90	3,89	3,94	3,98	3,84	*t* pr. cm^2
Dehnung pro 10 *cm*:	25,8	28,4	30,5	33,0	34,6	34,5	36,3	35,1	37,7	%
„ „ 20 „	22,2	25,2	24,7	26,4	27,0	26,8	29,8	28,3	28,5	%

Hieraus berechnet sich die

loc. Dehnung Δl_o =	0,72	0,64	1,16	1,32	1,52	1,54	1,30	1,36	1,78	*cm*,
Bruchdehnung λ =	0,19	0,22	0,19	0,20	0,19	0,19	0,23	0,22	0,20	*cm*.

Unter Streichung der durch Blasen, körnige Einlagerung, doppelte Contraction etc. ausgezeichneten, abnormalen Proben (vergl. Seite 300 der off. Mittheilungen) wird die

loc. Dehnung Δl_o =	0,73	0,82	1,15	1,32	1,51	1,52	1,50	1,46	1,60	*cm*,
Bruchdehnung λ =	0,20	0,21	0,19	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	*cm*.

(Schluss folgt.)

Miscellanea.

Internationale electrotechnische Ausstellung zu Frankfurt a/M. Am 23. letzten Monates machte der Frankfurter Architekten- und Ingenieur-Verein unter der Führung des Vorsitzenden des technischen Vorstandes desselben Hrn. Ingenieur *O. von Miller* sowie der Herren Prof. *Sommer* und Oberingenieur *Lauter* der Ausstellung einen Besuch. Derselbe galt in erster Linie den baulichen Anlagen derselben, welche damals gerade für den Fachmann besonderes Interesse bieten mussten. An vielen Stellen lagen noch die später unsichtbaren, mächtigen Kabel zu Tage, welche eine Strommenge leiten werden, die unter gewöhnlichen Verhältnissen eine Stadt mittlerer Grösse genügend zu erleuchten vermöchte. Man sah, wie dem Centralblatt der Bauverwaltung berichtet wird, dem wir diese Mittheilungen entnehmen, die in den verschiedenen Stufen der Aufstellung und Vermauerung begriffenen 21 gewaltigen Kessel, meist Röhrenkessel neuester Bauart, welche eine Gesammtleistung von 4000 HP. aufweisen werden. Ebenso wurde den Besuchern ein Blick in die Geheimnisse der Felsen-, Grotten- und Seenbildung geboten, bei welchen freilich vor Allem Rabitz und Monier an die Stelle der schaffenden Natur treten müssen. Die vielen für die verschiedenen Ausstellungszwecke errichteten grossen und kleinen Hallen, die Wirthschaften, das Panorama, die Theater u. s. w., alle diese Gebäude sind in der letzten Fertigstellung begriffen. Tausende von Händen regen sich, um die Arbeiten bis zum Eröffnungstage fertig zu stellen, sollen doch allein auf dem Ausstellungsplatze selbst 2400 Arbeiter täglich beschäftigt sein. So bietet das Ganze ein lebhaft bewegtes und insbesondere den Fachmann höchst anregendes Bild.

Von dem auszustellenden Inhalt der Gebäude war noch wenig zu erblicken, doch gab die Führung auch hierüber die wünschenswerthen Aufschlüsse. Die Electricität wird nicht allein in der Gesammtheit ihrer technischen und wissenschaftlichen Anwendungen vorgeführt werden, sondern auch soweit sie für die Kunst und für Vergnügungszwecke nutzbar gemacht werden kann.

So werden Gemäldegallerien mit den verschiedensten, auch bei Tage in Betrieb befindlichen electrischen Beleuchtungsarten, telephonische Cabinets mit Vorführung der Opern in München, Wiesbaden und Frankfurt, ein Fessel-Ballon mit telephonischen Verbindungen bis 600 *m* Steighöhe, ein electrisches Carroussel und Aehnliches geboten.

Die feierliche Eröffnung ist auf den 16. dieses Monats anberaumt, doch wird dannzumal noch Verschiedenes nicht fertig sein. Wer sicher gehen und Alles im vollsten Betrieb sehen will, verschiebt seinen Besuch am besten auf die Monate August oder September; dannzumal wird auch der Hauptgegenstand der Ausstellung: die electrische Kraftübertragung von Lauffen nach Frankfurt in Betrieb sein.

Ueber die bauliche Anlage von Theatern, Circusgebäuden und andern öffentlichen Versammlungsräumen, sowie über deren innere Einrichtung hatte die preussische Regierung am 12. October 1889 eine Polizei-Verordnung erlassen, deren Grundzüge und Hauptbestimmungen bald nachher auch in dieser Zeitschrift Aufnahme gefunden haben. In Folge zahlreicher Gesuche und Beschwerden aus den betheiligten Kreisen und an Hand inzwischen gesammelter Erfahrungen hat die genannte Stelle die Verordnung an verschiedenen Punkten abgeändert und zwar im Sinne einer Erleichterung der seiner Zeit gestellten Anforderungen. Diese Erleichterungen sind aber stets an die Bestimmung geknüpft, dass die Verhältnisse der Anlagen, auf welche sie Bezug haben, im Ganzen für eine schnelle und gefahrlose Entleerung der menschenerfüllten Räume günstig liegen. Von den Ermässigungen der Anforderungen mögen u. A. folgende erwähnt werden: Für die Trennungswand zwischen dem Zuschauer- und Bühnenhaus darf anstatt Stein auch ein anderes feuersicheres Material verwendet werden. Während früher für Theater mit über 1200 Zuschauerplätzen unbedingt electrische Beleuchtung vorgeschrieben war, wird diese Forderung nicht mehr aufrecht erhalten. Auch hinsichtlich des Aufschlagens von Thüren, der Anbringung von Thürverschlüssen, der Gangbreiten, der Anzahl von Sitzplätzen in ununterbrochener Reihe etc. sind verschiedene Erleichterungen zugestanden worden. Endlich kann die Frist, innert welcher die vorgeschriebenen Abänderungen zu treffen sind, auf dem Wege des Dispenses bis zum 1. October 1893 erstreckt werden. Der Wortlaut der bezüglichen neuen Verordnung findet sich im amtlichen Theil des Centralblattes der Bauverwaltung vom 2. dieses Monats abgedruckt.

Strassenpflaster aus getheerten oder asphaltirten Backsteinen wird in den Städten der Vereinigten Staaten seit einigen Jahren vielfach verwandt und soll sich sehr gut bewähren. Die in dieser Weise behandelten Backsteine besitzen eine gleichmässige Widerstandsfähigkeit gegen die Abnutzung, da die porösern Theile mehr von dem tränkenden Stoff aufnehmen als die dichtern; sie sind aber nicht nur haltbarer sondern auch vollständig undurchdringlich. Auf eine 10 *cm* hohe Kiesschicht wird noch eine Lage Sand von 5 *cm* aufgebracht und auf diese die Backsteine mit versetzten Fugen aufgestellt. In Nashville sollen sich so gepflasterte Strassen mit grossem Verkehr nach drei Jahren noch in ausgezeichnetem Zustand befinden und eben so gute Resultate hat man in Ohio, Illinois, Virginia nach sechsjährigen Versuchen.

Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit der Züge beim Befahren der Weiche gegen die Spitze. In Oesterreich-Ungarn wurde auf Wunsch der Eisenbahn-Directoren von den Handelsministerien die Vorschrift über die zulässige Geschwindigkeit für die durchgehenden Züge beim Fahren gegen die Weichenspitze abgeändert und zwar im Sinne einer Erhöhung dieser Geschwindigkeit. Die Schnell- und Personenzüge haben die Stationen in der Regel auf dem Hauptgleis zu durchfahren und zwar darf die Geschwindigkeit 30 *km* in der Stunde betragen, wenn Weichen gegen die Spitze zu passiren sind. Sind die Wechsel aber vollkommen versichert bez. verlässlich gesperrt, so darf die Geschwindigkeit bis 50 *km* in der Stunde, aber nicht mehr, betragen. Sind die Verhältnisse ungünstig, so darf auch die Geschwindigkeit von 30 *km* nicht zur Anwendung kommen, sondern muss den Umständen entsprechend abgemindert werden. — Die nämlichen Vorschriften gelten für das Befahren der Wechsel auf der Strecke.

Concurrenzen.

Marktplatz in Basel. Eingegangen zwölf Entwürfe. Erster Preis 2300 Fr.: *Karl Moser* von Baden in Karlsruhe; zweiter Preis 1500 Fr.: *Vischer* und *Fueter* in Basel; dritter Preis 600 Fr.: a. *Franz Steffens* und *Oscar Weber* aus Wetzikon in Aachen, b. (gleichwerthig): *Eugen Meyer* aus Winterthur in Paris. Ausstellung vom 8. bis 16. dies im Foyer des Musiksaales.

Nekrologie.

† **Adolf von Salis.** Am 5. dies starb zu Bern an den Folgen eines langjährigen und hartnäckigen Halsübels der eidgenössische Oberbauinspector Adolf von Salis im Alter von 72 Jahren. Der Verstorbene war auf dem Gebiete des Wasserbaues und des Verbauungswesens eine auch im Ausland hochangesehene Autorität. Sein im Jahre 1883 erschienenes Werk über die schweizerischen Fluss-Correctionen und Verbauungen darf als das Bedeutendste bezeichnet werden, was in unserem Lande über diesen Gegenstand veröffentlicht wurde. Unsere Zeitschrift verliert an dem Verstorbenen einen ihrer getreuesten und geschätztesten Mitarbeiter. Der Eidgenossenschaft hat er durch seine langjährige bedeutende Thätigkeit unschätzbare Dienste geleistet.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

X. Sitzung vom 3. April 1891*).

Vorsitzender: Herr Ing. *H. Mezger.* Anwesend: 70 Mitglieder und Gäste.

Es wird ein Rundschreiben des Centralcomites an die Sectionen verlesen. In demselben wird mitgetheilt, dass auf die Veröffentlichung der an den Verein seitens der Vereinigung der Berliner Architekten gerichteten Einladung zur Theilnahme an der vom 1. Mai bis 15. September l. Js. stattfindenden internationalen Kunstausstellung in Berlin keine Anmeldungen von Fachgenossen eingegangen seien; es werden desshalb die Sectionen ersucht, in ihrem Bereiche an die Herren Architekten zu gelangen mit der Anfrage, inwiefern sie sich an einer collectiven Ausstellung im Sinne des Einladungsschreibens der Berliner Architekten betheiligen wollten. Es wird in dem Rundschreiben noch hervorgehoben, dass sämmtliche auszustellende Werke bis 10. April nächsthin im Ausstellungsgebäude zur Einlieferung gelangen müssen.

Auf den Antrag des Vorstandes spricht sich der Verein dahin aus, dass es unserer Section unmöglich sei, in der kurzen Frist eine collective Betheiligung zu organisiren, dass aber diejenigen Mitglieder, welche Pläne auszustellen wünschten, sich direct mit dem Centralcomite in Verbindung setzen möchten. Der Vorstand wird beauftragt, mit der diesbezüglichen Mittheilung an das C.-C. den Wunsch zu verbinden, letzteres möchte der Vereinigung der Berliner Architekten den Dank für die Einladung ausdrücken.

Herr Architekt *Helmer* aus Wien hält hierauf einen Vortrag:

Ueber die Theaterbaute in Zürich

in Verbindung mit einer reichhaltigen Planausstellung. — Das Referat hierüber wird in der „Schweiz. Bauztg." erscheinen. *M.*

XI. Sitzung vom 29. April 1891.

Vorsitzender: Herr Ingenieur *Mezger.* Anwesend: 30 Mitglieder.

Herr Ing. *Hartmann* hält einen sehr interessanten Vortrag über: *Oberbau und Brücken der französischen Bahnen.* Zur Erläuterung dient eine reichhaltige Sammlung von Plänen. Bei der Discussion ergreifen Herr Prof. *Ritter* und Herr Ing. *Mantel* das Wort.

Herr Ingenieur *Walser-Gérard* hatte eine Ausstellung photographischer Aufnahmen grösserer *Monier-Constructionen* aus dem Hoch- oder Civilbau veranstaltet, welche lebhaftes Interesse erweckte.

Der Präsident macht die Mittheilung, dass ein Besuch der im Bau begriffenen städtischen Gasometeranlage in Aussicht genommen sei und erklärt die Reihe der ordentlichen Sitzungen des Winters 1890 bis 1891 für geschlossen. *F. W.*

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein *Ingenieur* für Ausarbeitung eines Projectes einer Bergbahn in Tirol. (796)

Gesucht einige *Maschineningenieure* als Vertreter an die Internationale Electrische Ausstellung in Frankfurt a/M. (798)

On cherche un *ingénieur-mécanicien* au courant des machines de l'industrie lainière et connaissant les langues étrangères. (799)

Gesucht ein jüngerer *Ingenieur*, guter Zeichner, für Ausarbeitung der Detailpläne einer schweiz. Hafenanlage. (802)

Gesucht ein *Maschineningenieur* als Lehrer an ein Technikum. (803)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur,
Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

*) Protocoll und Referat über die IX. Sitzung folgen später.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
Unbestimmt	Ortsvorsteherschaft	Arbon	Maurer-, Zimmer-, Schreiner-, Glaser-, Dachdecker-, Maler- und Schlosserarbeiten für die Rathhaus-Umbaute. Veranschlagt zu 5200 Fr.
„	Fritz Wernli, Arch.	Turgi	Erdarbeiten, Steinlieferungen, Steinmetzarbeiten (Granit- und Rorschachersteine) etc. zu sämmtlichen Hochbauten der Linie Stein-Koblenz.
10. Mai	H. Waldvogel	Neunkirch, Schaffh.	Erd-, Maurer-, Steinhauer- und Zimmerarbeiten für die neue Turnhalle in Neunkirch.
11. „	J. C. Coester	Davos-Platz	Herstellung eines grossen Flügel- Conservationshausbau zum Grand Hotel Belvedere.
11. „	Direction der eidg. Bauten	Bern	Zimmerarbeiten für das Post- und Telegraphengebäude in Thun.
12. „	Kirchenverw.-Rathscanzlei	Amden, Ct. Luzern	Neubau einer Capelle im Dorfe Vorderberg-Amden. Veranschlagt zu 20000 Fr.
14. „	Baucommission	Mühlethal b. Zofingen	Sämmtliche Arbeiten für den Umbau des Schulhauses.
14. „	Grossh. Bahninspector	Basel	Verlängerung eines Dohlens über den Wässerungsgraben unterhalb der Werkstätte am Rangirbahnhofe.
15. „	Gemeindamt	Bütschwil	Herstellung des rechtseitigen Widerlagers der Lochermoosbrücke.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd. XVII. Revue polytechnique No. 20.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „
Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements
nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate
nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Bd. XVII. ZURICH, den 16. Mai 1891. No. 20.

C. F. Ulrich, Zürich
z. Strauss, Niederdorf 20.

Grösstes Lager in Bauartikeln
wie Schlösser, Fensterstangen etc., Thür- u. Fensterbeschläge
in allen Bronze-Arten. (M 6097 Z)
Eigene Werkstätte. Ausstellung im Musterlager.

Büsscher & Hoffmann
Bahnhof Eberswalde, Halle a. S., Mariaschein (Böhmen)
Strassburg im Elsass.
Fabrik für
Steinpappen, Holzcement, Asphaltplatten
etc.

empfehlen

Steinpappendächer,	Asphaltplatten zur
Doppellagige Pappdächer,	Isolirung gegen Grundwasser,
Kiesdächer,	Gebäude-Isolirung,
Holzcementdächer,	Gewölbe-Abdeckung.

Asphalt, Asphaltlack, Steinkohlenteer, Deckleisten, Drahtnägel etc.
Die fertigen Ausführungen nach bewährter Methode unter langjähriger Garantie. (Ma 178/3 F)

Rein-Aluminium seiner Farbe, sowohl als seiner leichten Bearbeitung wegen zu Kunstguss und gewerblichen Gegenständen vortrefflich geeignet,

Stahlaluminium, zum **Legiren** von **Stahl** und **Eisen**, befördert die Dünnflüssigkeit des Metalls und ergiebt völlig dichten, blasenfreien Guss,

Aluminium-Bronze

- A. Gold-Bronce, goldähnliche Farbe zu **Kunstgewerbe-Artikeln.**
- B. Stahl- do. für Maschinentheile, höchste Festigkeit und Zähigkeit,
- C. Säure- do. seiner Beständigkeit wegen für Chemische, Armaturen- und Cellulose-Fabriken vorzüglich geeignet,
- D. Diamant-do. grösste Härte,

Aluminium-Messing, für Messingfabricanten als Ersatz für Phosphorbronce und Deltametall, überaus grosse Zugfestigkeit und Zähigkeit,

Silicium-Kupfer mit ca. 10 % Silicium-Gehalt (O 199)

empfiehlt allen Interessenten angelegentlichst die
Aluminium-Industrie-Actiengesellschaft
Neuhausen a. Rheinfall (Schweiz)

Giesserei und Maschinenfabrik Rorschach
Borner & Cie.
Specialfabrik für
complete Einrichtung von Ziegeleien,
Cement-Fabriken, Briquets-, Schlacken- u. Cementstein-Fabriken.
Schlacken- und Cementsteinpressen
(Ma2246Z) für **Hand-** und **Maschinenbetrieb.**
Reichhaltigster Katalog (Ringöfen-Garnituren) **Beste Referenzen.**

Bau-Ausschreibung.

Es werden hiemit folgende Strassenbauten, welche in der Nähe von Andermatt auszuführen sind, zur öffentlichen Concurrenz ausgeschrieben

1. **Strasse** von der Oberalpstrasse bei Nätschen abzweigend nach dem Plateau des Grossbodens. Länge 4500 *m* mit ungefähr 27 000 m^3 Erd- und Felsaushub und ca. 11 000. Trockenmauerwerk.
2. **Weg** auf dem Bäzberg nach dem Plateau von Rossmettlen. Länge ca. 4500 *m* mit ungefähr 15 000 m^3 Erd- und Felsaushub und ca. 2000 m^3 Trockenmauerwerk.

Schweizerische Unternehmer, welche sich für die Ausführung einer oder beider Strassen bewerben wollen, können von Mittwoch den 13. Mai an von den Plänen und Baubedingungen auf dem eidg. Baubureau in Andermatt oder auf dem eidg. Geniebureau in Bern (Lorraine Nr. 3) Einsicht nehmen.

Die Eingaben sind mit Aufschrift: **„Offerte für Strassen bei Andermatt"** bis 23. Mai an das eidg. Geniebureau in Bern zu richten. Es ist vorbehalten, jede Strasse einzeln zu vergeben.

Bern, den 11. Mai 1891. (O 689)

Eidg. Geniebureau.

Ausschreibung.

Die Stelle eines **Cantonsingenieurs** (Bauinspectors) **von Uri** wird andurch zufolge Rücktritt des bisherigen Inhabers zur Bewerbung ausgeschrieben.

In Strassen- und Wasserbauten erfahrene Techniker haben ihre Anmeldungen, begleitet mit Zeugnissen und Ausweisen über bisherige Thätigkeit, sowie unter Angabe ihrer Gehaltsansprüche **bis den 21. Mai 1891** der Baudirection Uri einzureichen. Dieselbe ertheilt weitere bezügliche Auskunft und es sind die mit der erwähnten Stelle verbundenen Pflichten bei ihr erhältlich.

Für die Baudirection Uri:
Gehrig, Regierungsrath.

Wassen, den 4. Mai 1891. (M 7635 Z)

Bau-Ausschreibung.

Der auf **Fr. 976 484. 55** veranschlagte Bau der Grimselstrasse auf Bernergebiet, bestehend in:

- a. **Erweiterung des jetzigen Weges von Hof bis Guttannen** auf eine Länge von 9012 *m* und
- b. **Neuanlage von Guttannen bis zur Cantonsgrenze Wallis** auf 17 847 *m*, eingetheilt in sechs Bauloose, wird hiemit zur freien Concurrenz ausgeschrieben.

Pläne, Kostenanschlag und Bedingnissheft liegen auf dem Büreau der unterzeichneten Direction zur Einsicht auf.

Uebernahmsofferten für einzelne Bauloose oder den ganzen Bau in Procenten über oder unter den im Kostenanschlage enthaltenen Einheitspreisen ausgedrückt, sind der Unterzeichneten bis zum **6. Juni** nächsthin verschlossen und franco mit der Aufschrift **„Angebot für die Grimselstrasse"** einzureichen. (H 832)

Bern, 11. Mai 1891.

Direction der öffentl. Bauten des Cantons Bern.

Bucher & Durrer,
Parqueteriegeschäft Enge-Zürich
empfehlen sich zur Ausführung von Parquetarbeiten in einfachsten und reichsten Dessins event. nach eigenen Entwürfen der Besteller. Solide und kunstgerechte Ausführung garantiren und empfehlen sich angelegentlichst. (M 7609 Z)

Concurrenzausschreibung.

Die **Einwohnergemeinde Nidau** eröffnet hiermit für Uebernahme der **Grabarbeiten** und **erforderlichen Materiallieferungen** zur Herstellung neuer Brunnenleitungen von zusammen ca. 1300 *m* Länge freie Concurrenz. Fachleute werden eingeladen, ihre Angebote **bis und mit dem 31. Mai nächsthin** schriftlich an Herrn Ingenieur Wolf, Gemeinderathspräsident in Nidau, einzureichen, welcher auch jede weitere sachbezügliche Auskunft ertheilen wird.

Nidau, 11. Mai 1891.

Namens des Gemeinderathes,
Der Gemeindeschreiber:
Schori, Notar.

(7804)

Ueber einige Neuerungen auf dem Gebiete der Gütebestimmung des schmiedbaren Eisens.

Von Prof. *L. Tetmajer* in Zürich.

(Schluss.)

Aus der Reihe der zahlreichen Fälle, welche beweisen, dass beim gleichen Metalle unter den nämlichen Umständen und unter zu Grundelegung von Zerreissstäben normaler Stärke die localen Dehnungen ganz erhebliche Schwankungen aufweisen können, greifen wir folgende heraus:

3. Heft der offic. Mittheilung unserer Anstalt auf Seite 254 enthält die Ergebnisse der Prüfung von Geschützbronze. Man findet dort:

	für den Ring A, Probe Nr. IIIa	für den Ring C, Probe Nr. IIa
Zugfestigkeit:	3,15 *t* pro *cm*²	3,26 *t* pro *cm*²
Dehnung pr. 10 *cm*:	64,1 %	56,6 %
„ „ 20 „	59,6 %	56,0 %
Hieraus berechnet sich die		
loc. Dehnung $\triangle l_0$ =	*0,90 cm*	*0,12 cm*
Bruchdehnung λ =	0,55 „	0,55 „
d. h.	55,0 %	55,0 %

Die gemessenen Dehnungsbeträge von 59,6 % bei Probe IIIa und 56,0 % bei Probe IIa sind somit hinsichtlich der Bruchdehnung völlig gleichwerthig.

Aehnliche Fälle liegen, und zwar nicht etwa vereinzelt, auch beim reinen Kupfer, den Aluminiumslegirungen, sowie beim schmiedbaren Eisen in den unterschiedlichen Kohlungsgraden vor. Es sei gestattet, hier einige Fälle noch anzuführen:

	Martin-Eisen (Kesselblech).		*Kupferblech* (Feuerbuchs-Material).	
Stabbreite	2,56 *cm*	2,43 *cm*	3,3 *cm*	2,9 *cm*
Stabquerschnitt	3,87 *cm*²	3,43 *cm*²	3,32 *cm*²	2,92 *cm*²
Zugfestigkeit	3,70 *t* pr. *cm*²	3,73 *t* pr. *cm*²	2,20 *t* pr. *cm*²	2,24 *t* pr. *cm*²
Dehnung pr. 10 *cm*	30,0 %	35,8 %	46,4 %	52,0 %
„ „ 20 „	25,3 „	25,0 „	45,0 „	45,2 „
Vorstehende Dehnungen nach Bruch liefern:				
die *loc. Dehnungen* zu: $\triangle l_0$ =	0,94 *cm*	2,16 *cm*	0,28 *cm*	1,36 *cm*
die *Bruchdehnung* zu: λ =	0,206 *cm*	0,142 *cm*	0,436 *cm*	0,384 *cm*
d. h.	20,6 %	14,2 %	43,6 %	38,4 %

	Thomas-Eisen (Schwellenmaterial).		*Schweiss-Eisen* (Kesselblech).	
Stabbreite	2,93 *cm*	2,58 *cm*	3,08 *cm*	2,89 *cm*
Stabquerschnitt	2,81 *cm*²	2,55 *cm*²	3,05 *cm*²	3,43 *cm*²
Zugfestigkeit	3,87 *t* pr. *cm*²	3,87 *t* pr. *cm*²	3,52 *t* pr. *cm*²	3,59 *t* pr. *cm*²
Dehnung pr. 10 *cm*	30,6 %	33,4 %	18,0 %	23,6 %
„ „ 20 „	26,2 „	26,0 „	17,4 „	17,6 „
Vorstehende Dehnungswerthe nach Bruch liefern:				
die locale Dehnung zu: $\triangle l_0$ =	0,88 *cm*	1,48 *cm*	0,12 *cm*	1,20 *cm*
die Bruchdehnung zu: λ =	0,218 *cm*	0,186 *cm*	0,168 *cm*	0,116 *cm*
d. h.	21,8 %	18,6 %	16,8 %	11,6 %

	Schweiss-Eisen (Trägermaterial).		*Stangen-Kupfer* (Stehbolzenmaterial).	
Stabbreite	2,92 *cm*	2,96 *cm*	d = 1,43 *cm*	= 1,49 *cm*
Stabquerschnitt	2,31 *cm*²	1,36 *cm*²	1,61 *cm*²	1,74 *cm*²
Zugfestigkeit	3,62 *t* pr. *cm*²	4,00 *t* pr. *cm*²	2,61 *t* pr. *cm*²	2,44 *t* pr. *cm*²
Dehnung pr. 10 *cm*	22,5 %	26,7 %	34,7 %	34,2 %
„ „ 20 „	21,6 „	21,3 „	28,7 „	29,0 „
Vorstehende Zahlenwerthe liefern:				
locale Dehnung:	0,18 *cm*	1,08 *cm*	0,44 *cm*	2,04 *cm*
Bruchdehnung:	0,207 *cm*	0,159 *cm*	0,262 *cm*	0,238 *cm*
d. h.	20,7 %	15,9 %	26,2 %	23,8 %

Aus vorstehender Zusammenstellung erhellt ohne Weiteres die Ungleichwerthigkeit gleich grosser Dehnungsbeträge erhoben nach Bruch, gleichviel ob die Probestäbe übereinstimmende oder verschiedenartige Querschnitts- und Festigkeitsverhältnisse besitzen. Gleichzeitig erhärten die angeführten Zahlenwerthe die Thatsache, dass die heutige übliche Methode der Gütebestimmung zäher Constructionsmaterialien, einerlei ob diese auf der Normirung *minimaler Dehnungen* oder minimaler *Arbeitscoefficienten nach Bruch* basirt, nicht frei ist von Zufälligkeiten, die mit der Güte des Materials in keinerlei Beziehung stehen. Bringt man ferner in Anschlag, dass die Form und die zufällige Querschnittsgrösse der Versuchstäbe die oben angeführten Unsicherheiten noch vermehrt, bringt man in Erwägung, dass in vielen Fällen es überhaupt ausgeschlossen bleibt, Versuchstäbe mit angemessen grossen Querschnittsflächen anzuwenden, das *Barba*'sche Gesetz nicht absolut zuverlässig, in seiner Anwendung überdies sehr umständlich ist, so wird man sich des Eindrucks nicht erwehren, dass unser Verfahren der Gütebestimmung durch Zerreissversuche reformbedürftig sei.

Angesichts dieser Sachlage haben wir bechlossen, der Gütebestimmung zäher Constructionsmaterialien — bei Draht geschieht dies ja ohnehin — die *Bruchdehnung* als Ersatz für die *Dehnung nach Bruch* zu Grunde zu legen.

Als Consequenz unserer Entschliessungen ergibt sich:

1. *eine Abänderung des bisherigen Verfahrens der Dehnungsmessung;*
2. *die Nothwendigkeit der Prüfung der Grösse der Völligkeitscoefficienten* η *der Arbeitsdiagramme der Zerreissversuche;*
3. *die Nothwendigkeit einer Revision der bisher benützten Dehnungsansätze bezw. der Arbeitscoefficienten (c) als Gütemesser zäher Constructionsmateralien.*

Die Einführung der *Bruchdehnung* gewährt:

4. *die Vortheile eines thunlichst unantastbaren Prüfungsverfahrens;*
5. *die Möglichkeit, beliebig geformte, beliebig starke Versuchsstäbe zu verwenden.* Es bedarf hier kaum der Erwähnung, dass man auch fernerhin, wo immer möglich, Versuchstäbe mit etwa 3,0 und mehr *cm*² Querschnittsfläche verwenden wird und zwar dies aus dem Grunde, um die schädlichen, von kleinen, unvermeidlichen, den Werth und die Verwendbarkeit ganzer Gebrauchstücke nicht beeinflussenden Materialfehler herrührenden Einflüsse auf die Ergebnisse der Zerreissversuche von vorneherein thunlichst abzuschwächen;
6. *die Möglichkeit der Gütebestimmung zäher Constructionsmaterialien durch Zerreissversuche an kurzen Stäben ausführen zu können,* wodurch wieder folgende Vortheile erzielt werden:
   a. *die Möglichkeit der Entnahme von Zerreissproben aus kurzen Gebrauchsgegenständen bezw. aus kurzen Materialabschnitten;*
   b. *die Möglichkeit einer exactern Herrichtung der Probestäbe;* endlich:
   c. *die Abminderung der Kosten für die Entnahme und Bearbeitung der Versuchstäbe.*

Auf die Einzelheiten der in vorstehend angeführten Consequenzen der Einführung der *Bruchdehnung* einzutreten, würde in vorliegender Arbeit zu weit führen; wir verweisen daher auf die Veröffentlichungen des eidg. Festigkeitsinstitutes, welche neben andern auch das Belegsmaterial für unsere neugewählten Qualitätsansätze enthalten werden. Bezüglich der *Form der kurzen Zerreissstäbe und des Messverfahrens* der Bruchdehnung sei indessen noch gestattet, einiges hier beizufügen.

Die *Bruchdehnung eines Materials* kann an beliebiger Stelle ausserhalb den Einflussphären der Bruchstelle und der Einspannköpfe mit Hohlkehlen (bei Flachstäben) oder

Uebergangskonusen (bei Rundstäben) gemessen werden. Nach meinen Beobachtungen erstreckt sich die Einflusssphäre der Bruchstelle (locale Dehnung) höchstens auf 2,5 *cm* zu beiden Seiten derselben. Die Einflusssphären der Einspannköpfe reichen nach unsern Beobachtungen nicht über 1,5 *cm* von den Kehl- oder Konusansätzen in den Schaft des Probestabes. Wird sonach die Bruchdehnung grundsätzlich stets an einer Stabstelle gemessen, die 2,0 *cm* von den angeführten Kopfansätzen, etwa 3,0 *cm* von der Bruchstelle entfernt liegt, so wird man bei Stäben bis zu 5,0 *cm* Querschnittsfläche zuverlässig ausserhalb den durch locale Dehnungs-Zustände beeinflussten Stellen, somit correct arbeiten. Zur Bestimmung

Fig. 1 und 2.

Fig. 3 und 4.

der *Bruchdehnung* wird ein Stab von 14 *cm* Schaftlänge vollkommen ausreichen und die verfügbare Messlänge sodann zwischen 4 und 9 *cm* schwanken, je nachdem die Bruchstelle in die Stabmitte oder an das Schaftende fällt.

Jeder Probestab muss nach wie vor angerissen und am zweckmässigsten an Hand eines *Klebe*'schen Zweispitzes oder einer genauen Schablone von *cm* zu *cm* getheilt werden. Man hängt denselben in die Maschine, bestimmt die Streckgrenze und steigert hierauf die Belastung bis zum Beginne der Einschnürung oder bis zum Bruche des Stabes. Beim Eintritt der Einschnürung könnte der Versuch abgebrochen werden, wenn die Messung der Grösse der Einschnürung der Bruchstelle und die Beurtheilung des Gefüges der Bruchfläche nicht beabsichtigt werden sollte. Ist der Stab aus

Fig. 5.

Fig. 6.

der Maschine gehoben, *so wird, gleichviel wo die Bruchstelle liegt* (selbstredend darf sie nicht ausserhalb des zugerichteten Schaftstückes der Zerreissprobe fallen), auf dem durch die Bruchstelle und die Einspannköpfe nicht beeinflussten Schaftstücke des Probestabes die *mittlere Bruchdehnung* gemessen und in *cm* pro Längeneinheit oder in $^0/_0$ auszudrücken sein. Die nebenstehenden Figuren 1 bis 4 stellen die Form und Abmessungen unserer Normal-Rundstäbe, Fig. 5 und 6 diejenigen der Flachstäbe dar. Es braucht nicht darauf hingewiesen zu werden, dass diese Stäbe bloss zu den sog. Güteproben verwendbar sind. Zu Elasticitätsmessungen sind dieselben ihrer Kürze wegen ungeeignet. Auch hat die Bezeichnung „Normal" bloss Bezug auf die in unserer Anstalt vorhandene Einspannvorrichtung; die Einführung der *Bruchdehnung* macht, wie vorstehend bemerkt, das Einhalten bestimmter Querschnittsgrössen unnöthig.

Wir kommen nun auf die Hülfsmittel und die Art der Ausführung der Qualitäts-Biegeproben zu sprechen.

Die heute üblichen Vorschriften für die Biegeprobe fordern die Herstellung von Streifen von 4,0 bis 5,0 *cm* Breite mit abgerundeten Kanten. Sie sollen auf maschinellem Wege um einen Dorn von 2,5 bezw. 2,6 *cm* Stärke, bei Streifen von mehr als 2,5 *cm* Dicke um einen Dorn, dessen Durchmesser gleich der Streifendicke sei, abgebogen werden. Als massgebend für die Biegsamkeit wird hiebei der *Biegungswinkel* beim Eintritt eines deutlich ausgeprägten, metallischen Querbruchs angenommen. So z. B. enthalten die Vorschriften der *deutschen Eisenhüttenleute* für *Flach-, Winkel-, Rund- und Vierkanteisen*, sowie für *Constructionsbleche und Trägereisen*

für die Kaltbiegeprobe in Schweisseisen:

bei einer *Eisenstärke* von	0,8—1,1 *cm*	einen Biegungswinkel von: 50°
" " " "	1,2—1,5 "	" " " 35°
" " " "	1,5—2,0 "	" " " 25°

u. s. w.

Das beschriebene Versuchsverfahren und die gewählte Ausdrucksform für die Biegsamkeit eines Materials ist von ebenso zweifelhaftem Werthe als die Hülfsmittel, deren wir uns heute bei Ausführung der Biegeversuche bedienen. Letztere sind in der Regel derart construirt, dass das Versuchsobject gegen ein Gussstück geklemmt wird, dessen vordere, entsprechend abgerundete Kante als Biegungsdorn dient; vergl. Fig. 7. Die Biegung selbst erfolgt im Sinne des Pfeilzeichens vermittelst einer vorgeschobenen Walze, seltener vermittelst einer in Charnier gelagerten Platte. Auf einer empirischen, geradlinigen Scala, oder auf einem Gradbogen, dessen Mittelpunkt über dem Dornmittelpunkte liegt, wird die Ablenkung des Versuchstreifens in Gradmass abgelesen. Unsere Anstalt besitzt seit einigen Jahren einen allerdings selten benützten Apparat der letzt beschriebenen Art; allein wir müssen gestehen, dass Nachmessungen die Angaben des Apparats nicht bestätigten und wir uns veranlasst sahen, Krümmungsradius und Biegungswinkel an Hand des abgebogenen Streifens Fall für Fall nachträglich graphisch zu ermitteln. Thatsache bleibt, dass namentlich bei stärkern Streifen, in härtern, dessenungeachtet zähebiegsamen Metallsorten der Krümmungsradius der innern Streifenlaibung dem Dornradius nicht entspricht, und da auch der Mittelpunkt der Kreistheilung mit dem Mittelpunkte des Berührungskreises der innern Streifenlaibung sich nicht deckt und sich auch nicht decken kann, weil der eingeklemmte Streifen in den ersten Phasen seiner Ablenkung aus der Geraden der Dornkrümmung überhaupt nicht folgt, sondern wechselnde, näherungsweise kreisförmige Krümmungen erfährt, deren Mittelpunkte dem Grössenwechsel der factischen Krümmungsradien entsprechend stetigen Lagenänderungen unterworfen sind. Es sei gestattet diese Anführungen durch einige Zahlen zu belegen.

Fig. 7.

Bezeichnung der Probe.	*Ablesung am Biege-Apparat.* *Radius.*	*Bieg.-Winkel.*	*Ergebnisse der graph. Construction.* *Radius.*	*Bieg.-Winkel.*
1. Versuchsreihe: Aluminiumbronzen. Streifendicke = 1,5 *cm.*				
C. 3 C.	$r_0 = 1,3$ *cm*	$\alpha_0 = 11,5^\circ$	$r = 16,0$ *cm*	$\alpha = 15,0^\circ$
C. 3 C.	do.	$\alpha_0 = 22,0^\circ$	$r = 11,0$ „	$\alpha = 25,0^\circ$
G. 11 D.	do.	$\alpha_0 = 30,0^\circ$	$r = 6,0$ „	$\alpha = 37,0^\circ$
G. 11 D.	do.	$\alpha_0 = 28,0^\circ$	$r = 5,6$ „	$\alpha = 41,0^\circ$
G. 2 D.	do.	$\alpha_0 = 40,0^\circ$	$r = 5,2$ „	$\alpha = 50,0^\circ$
C. 12 D.	do.	$\alpha_0 = 43,5^\circ$	$r = 4,1$ „	$\alpha = 54,0^\circ$
G. 14 C.	do.	$\alpha_0 = 62,0^\circ$	$r = 2,9$ „	$\alpha = 74,0^\circ$
C. 14 C.	do.	$\alpha_0 = 63,0^\circ$	$r = 2,9$ „	$\alpha = 75,0^\circ$
2. Versuchsreihe: Schweisseisen. Streifendicke = 1,14 bezw. 1,61 *cm.*				
5,1 : 1,14	$r_0 = 1,3$ *cm*	$\alpha_0 = 40,5^\circ$	$r = 5,1$ *cm*	$\alpha = 51,5^\circ$
5,1 : 1,14	do.	$\alpha_0 = 55,0^\circ$	$r = 4,5$ „	$\alpha = 66,0^\circ$
5,0 : 1,61	do.	$\alpha_0 = 44,0^\circ$	$r = 6,8$ „	$\alpha = 54,0^\circ$
5,1 : 1,61	do.	$\alpha_0 = 46,0^\circ$	$r = 6,4$ „	$\alpha = 57,0^\circ$

3. Versuchsreihe: Flusseisen.

Ein Flusseisen mit 4,5 *t* pro cm^2 Zugfestigkeit wurde von 15 zu 15° maschinell über den Dorn mit $r = 1,3$ *cm* abgebogen. Nach jeder Biegung wurde der Probestreifen aus der Maschine gehoben, abgezeichnet und auf seinen Krümmungsradius und Biegungswinkel geprüft. Diese Messungen ergaben:

Bei einer Streifendicke von 0,58 *cm*:

I.	$r_0 = 1,3$ *cm*	$\alpha_0 = 15^\circ$	$r = 11,8$ *cm*	$\alpha = 16,0^\circ$
	do.	$\alpha_0 = 30^\circ$	$r = 6,2$ „	$\alpha = 35,0^\circ$
	do.	$\alpha_0 = 45^\circ$	$r = 4,5$ „	$\alpha = 52,0^\circ$
	do.	$\alpha_0 = 60^\circ$	$r = 3,8$ „	$\alpha = 68,5^\circ$
	do.	$\alpha_0 = 75^\circ$	$r = 2,8$ „	$\alpha = 83,0^\circ$
	do.	$\alpha_0 = 90^\circ$	$r = 2,6$ „	$\alpha = 99,0^\circ$

Desgleichen bei einer Streifendicke von 0,76 *cm*:

II.	$r_0 = 1,3$ *cm*	$\alpha_0 = 15^\circ$	$r = 10,3$ *cm*	$\alpha = 17^1/_2{}^\circ$
	do.	$\alpha_0 = 30^\circ$	$r = 6,2$ „	$\alpha = 35^\circ$
	do.	$\alpha_0 = 45^\circ$	$r = 3,7$ „	$\alpha = 52^\circ$
	do.	$\alpha_0 = 60^\circ$	$r = 3,0$ „	$\alpha = 68^\circ$
	do.	$\alpha_0 = 75^\circ$	$r = 2,7$ „	$\alpha = 82^1/_2{}^\circ$
	do.	$\alpha_0 = 90^\circ$	$r = 2,5$ „	$\alpha = 98^1/_2{}^\circ$

u. d. m.

Im mechanisch-technischen Laboratorium des Arsenals zu Malines in Belgien sahen wir einen an eine Transmission angehängten Biegeapparat arbeiten, welcher mit einer Anzahl verschiedener, den speciellen Sorten und Eisenstücken angepassten Lehren ausgerüstet war, die nach Bedarf in den Apparat eingelegt werden. Die Krümmungsradien, Vielfache der Eisenstärken, sind hier durch die Lehren selbst, die verschiedenen Biegungswinkel, welche das Material vorschriftsmässig rissfrei ergeben muss, dagegen durch ein Schaltwerk des Antriebsmechanismus der biegenden Walze fixirt. Dieser Biegeapparat arbeitet wesentlich besser als der unserige mit constanter Dornstärke; indessen muss gesagt werden, dass auch die belgischen Biegevorschriften sachlich den deutschen nicht überlegen sind und beide offenbar nicht das leisten, was sie leisten sollten.

Fig. 8.

Dies geht unzweideutig aus der Betrachtung des Biegevorgangs hervor. Stellt *A* in Fig. 8 die Lehre oder den cylindrischen Dorn einer Biegemaschine, *B* das Versuchsobject in der Anfangslage, *B'* dasselbe in einer benachbarten Stellung dar, so hat, vorausgesetzt dass ein sattes Anliegen an die Mantelfläche der Lehre oder des Dornes überhaupt erreicht worden ist, das dem Centriwinkel φ entsprechende Element *C* des Versuchsobjects die verlangte Biegung vollzogen und fällt beim weitern Biegevorgang des Streifens ausser Betracht. Der Versuchstreifen wird Element um Element zur Anschmiegung an die Lehre oder den Dorn gelangen und es ist einleuchtend, dass ein homogenes, fehlerfreies Material sich rings um den Dorn, eventuell in einer Spirale mit beliebiger Windungszahl legen lassen wird, sofern das erste Element des Streifens die Probe überhaupt bestanden hat. Hieraus folgt unmittelbar, dass *die Forderung des Einhaltens bestimmter Biegungswinkel beim Abbiegen metallischer Streifen über cylindrische Dorne bestimmter Stärke (oder Lehren bestimmter Krümmung) kein Merkmal der Biegsamkeit, also der Güte des Materials, abzugeben vermag und an sich lediglich bloss den Werth einer Bestimmung der Anzahl der der Biegung zu unterwerfenden Elemente beanspruchen kann.* Als solche hat sie keine Berechtigung, denn in Form der üblichen Vorschriften besagt dieselbe, dass bei einem hochwerthigeren Materiale eine grössere Anzahl von Elementen des Versuchstückes der Probe zu unterwerfen sei als bei einem minderwerthigeren.

Die Biegsamkeit eines zähen Constructionsmaterials lässt sich in mehrfacher Weise ausdrücken. Der nächst liegende Gedanke führt zur Normirung der *Grösse des Krümmungsradius der Achse* des zu biegenden Streifens, welche sich bei wenig biegsamen Materialien, bezw. bei entsprechend schwacher Krümmung eines Probestreifens mit der Leitlinie der cylindrischen Nullschichte desselben decken wird. Die auf Grundlage des Krümmungsradius aufzubauende Vorschrift für die Biegsamkeit des Materials lässt eine Ordnung der Sache im Sinne der belgischen Vorschriften zu. Für eine bestimmte Materialqualität wäre in tabellarischer Form zu jeder Streifendicke der Krümmungsradius anzugeben, welchen das Material in der Biegeprobe ohne Querbrüche noch ergeben muss. Zweckmässiger scheint es, die Grösse der Krümmung geometrisch durch:

$$k = \frac{1}{r}$$

auszudrücken, worin r den Krümmungsradius der Stabachse bedeutet. In dieser Form würden die Krümmungsverhältnisse durch Zahlenwerthe ausgedrückt werden, die mit wachsender Biegsamkeit, ebenfalls wachsen.

Schreibt man vorstehenden Ausdruck in der Form:

$$\varkappa = 50\, s \,.\, k = 50 \frac{s}{r} = 100 \frac{s}{2\, r}$$

wo s die Stärke des Probestreifens bedeutet, und berücksichtigt, dass der Quotient $s : 2\, r$ für Biegungs-Zustände, die die Annahme des Zusammenfallens der Nullschicht und Stabachse noch gerechtfertigt erscheinen lassen, die relative Verlängerung der gespannten Faser der Biegeprobe bedeutet, die an der Cohäsionsgrenze constant sein muss, so erhellt, dass man in $\varkappa$ innerhalb gewisser Grenzen der Stärken der Probekörper und der Grösse ihrer schliesslichen Verbiegung einen *Coefficienten* erhält, welcher bloss von der Güte des Materials abhängen und seine *Biegsamkeit* darstellen wird. Nimmt man den Cofficienten

$$\varkappa = 100 \frac{s}{2\, r}$$

innerhalb bestimmter Eisenstärken als für alle möglichen Biegungszustände gültig an, und dies wird um so eher gestattet sein, als die massgebenden Grenzwerthe für $\varkappa$ doch experimentell bestimmt werden müssen, so ergiebt sich, dass $\varkappa$ dem erreichbaren Maximum = 100 desto näher fallen wird, je biegsamer das Material gewesen, und diesen Grenzwerth erreicht, so oft sich der Versuchstab gänzlich falten, d. h. zusammenlegen lässt, wie dies häufig in der Warmprobe, bei sehr zähebiegsamen Schweisseisen und den weichen Flusseisensorten auch in der Kaltbiegeprobe vorzukommen pflegt. Ist dagegen das Versuchsmaterial spröde und brüchig, verträgt dasselbe bloss geringfügige Biegungen, dann wird der Krümmungsradius der Stabachse sehr gross, somit $\varkappa$ von Null nur wenig verschieden ausfallen. Vorstehende Gleichung liefert für

$r = \infty,\quad 6\,s \quad 5\,s \quad 4\,s \quad 3\,s \quad 2\,s \quad s \quad 0,5\,s$

den *Biegungscoefficienten* zu:

$\varkappa = 0,00 \quad 8,33 \quad 10,0 \quad 12,5 \quad 16,7 \quad 25,0 \quad 50,0 \quad 100;$

man sieht, in völliger Uebereinstimmung mit dem thatsächlichen Verhalten des Eisens steigen die Zahlenwerthe von z von etwa $r = 3\ s$ (Durchmesser des Krümmungskreises = der sechsfachen Eisenstücke) in progressiver Weise.

Hr. Prof. *Amsler-Laffon*, Besitzer der bekannten mechanischen Werkstätte für Präcissionsinstrumente und Maschinen in Schaffhausen, hat es übernommen einen Apparat zu bauen, welcher gestattet Fall für Fall den Werth $s : 2\ r$ direct abzulesen. Man hat sodann die Ablesung einfach mit der 100-fachen Stärke s des gebogenen Streifens zu multiplicieren, um den *Coefficienten der Biegsamkeit des Materials* zu erhalten. Der Biegevorgang geschieht ohne Anwendung eines Dorns oder einer Lehre, also ganz frei und haben zahlreiche Vorversuche gezeigt, dass das *Amsler*'sche Biegeverfahren selbst bei minderwerthigen Schweisseisen merkwürdig regelmässige, fast vollkommen kreisförmige Biegungscurven liefert. Wir behalten uns vor, Prof. *Amsler's* Biegeapparat gelegentlich zu beschreiben.

Was an der Frankfurter internationalen electrotechnischen Ausstellung zu sehen ist,

erzählte der technische Vorsitzende des Ausstellungs-Vorstandes, Herr Ingenieur *O. von Miller*, den Mitgliedern des electrotechnischen Vereins in Frankfurt a. M. in so schöner und fesselnder Weise, dass wir uns nicht versagen können, den bezüglichen Vortrag auf Grundlage eines Referates der Electrotechnischen Zeitschrift (Heft 18 vom 1. Mai) auch unserem Leserkreise zugänglich zu machen.

Nachdem Herr *von Miller* Eingangs darauf hingewiesen, dass es sich vorläufig nicht darum handeln könne auf die Einzelheiten der Ausstellungsgegenstände einzutreten sondern, dass er sich auf den Entwurf eines allgemeinen Bildes der Ausstellung beschränken müsse, fuhr er, auf den Gegenstand selbst eintretend, wie folgt fort:

Eine Fachausstellung in einer so neuen Industrie, wie es die Electrotechnik ist, hat nach meiner Ansicht nicht nur die Aufgabe, den Fabricanten Gelegenheit zu geben, ihre Leistungen mit denen ihrer Industriegenossen im friedlichen Wettkampf zu vergleichen, sondern sie soll vor Allem und in erster Linie der Gesammtheit dieser Industriellen überhaupt neue Freunde und Anhänger gewinnen, indem die Vortheile der Electrotechnik und ihre verschiedenen Anwendungen in immer weiteren Kreisen der Bevölkerung bekannt gemacht werden.

Um nun ein derartiges Studium der verschiedenartigen Fabricationszweige in einer Industrie, die so vielseitig ist, wie die Electrotechnik, zu ermöglichen, hielt ich es, als ich die technische Leitung der Ausstellung übernahm, für unbedingt nöthig, dass die Ausstellungsgegenstände nicht nach Ländern oder Ausstellern, sondern streng nach Gruppen in einzelnen Gebäuden gesondert würden, wenn auch durch diese Disposition einige Firmen gezwungen sind, im Interesse der Ausstellungsbesucher ihre Fabricate in verschiedenen Räumen unterzubringen.

Die electrische Ausstellung liegt ausserordentlich günstig unmittelbar neben dem Centralbahnhof, sodass selbst Fremde, die sich nur kurze Zeit in Frankfurt aufhalten, in der Lage sind, die Ausstellung mit ihren zahlreichen Gebäuden, welche unter Oberleitung von Herrn Professor Sommer und Herrn Ingenieur Lauter von verschiedenen Architekten Frankfurts ausgeführt werden, zu besuchen. Wenn wir die Ausstellung von der Kaiserstrasse aus betreten, so befindet sich unmittelbar rechts vom Hauptportal die Abtheilung für Telegraphie und Telephonie. In dieser Gruppe wird von der Reichspostverwaltung eine Sammlung historischer Apparate ausgestellt, welche dem Ausstellungsbesucher die historische Entwickelung des Telegraphen- und Fernsprechwesens veranschaulichen wird. Ausserdem sind hier die ausserordentlich interessanten, dem grossen Publikum jedoch noch wenig bekannten transatlantischen Telegrapheneinrichtungen zu sehen, welche durch die Vermittelung des Herrn Staats-Secretärs von Stephan von der Eastern Telegraph Company zur Verfügung gestellt worden sind. Unter den übrigen sehr mannigfachen Telegraphenapparaten, die von mehr als 60 Firmen ausgestellt werden, dürfte das Publikum auch der sogenannte Börsendrucker interessiren, der in amerikanischen Banken, Geschäftshäusern etc. vielfach angewendet wird und dazu dient, von der Telegraphen-Centralstelle aus einer Reihe von Abonnenten telegraphische Mittheilungen gleichzeitig zu übermitteln.

Unter den zahlreichen neuen Erfindungen für telephonische Apparate sind besonders die Telephonautomaten von allgemeinem Interesse. Dieselben gestatten, dass der Ausstellungsbesucher durch Einwurf eines Geldstückes mit dem Hauptvermittelungsamt in Frankfurt verbunden wird und entweder mit irgend einem Telephonabonnenten in Frankfurt sprechen oder Musikstücke eines in Bockenheim im ständigen Betriebe befindlichen Orchestrion anhören kann. Es ist zu erwarten, dass die Zahl der öffentlichen Fernsprechstellen in unseren Städten auf einfache Weise durch die Aufstellung solcher Telephonautomaten vermehrt werden wird, wenn deren Betrieb in der Ausstellung sich als zuverlässig erweist.

Die telephonischen Musikübertragungen, welche bereits in Paris und München das Interesse des grossen Publikums in hervorragender Weise erregten, werden in Frankfurt wesentliche Fortschritte, sowol was die Entfernung als die Art der Wiedergabe der Töne anlangt, aufzuweisen haben. Es wird nicht nur die Frankfurter Oper und die Oper in Wiesbaden, sondern sogar das Hoftheater in München mit der Ausstellung verbunden sein. Ausserdem wird ein lautsprechendes Telephon Solovorträge der Wiesbadener Curcapelle in einem grossen Raume deutlich wiedergeben, so dass sie von einer zahlreichen Zuhörerschaft gehört werden können.

In der Abtheilung für Telephonie werden auch Grammophone und Phonographen vertreten sein, und längst verklungene Gespräche und Töne direct oder combinirt mit telephonischen Uebertragungen wiedergeben.

Wenn wir uns vom Eingang nach links wenden, so kommen wir zu der Abtheilung für Signal- und Eisenbahnwesen. Hier sind nun alle die verschiedenen Sicherheits- und Schutzvorrichtungen, welche dazu dienen, unsere Eisenbahnzüge in ihrem enorm raschen Verkehr vor Gefahren zu schützen; da befinden sich auch die Beleuchtungswagen für Eisenbahnen, die nicht nur dazu bestimmt sind, Bauplätze zu erleuchten, sondern auch da schnell Hilfe zu bringen, wo es gilt, die Unglücksstätte zu erhellen.

In dieser Abtheilung sind auch andere mobile Combinationen von Dampfkesseln, Dampfmaschinen und Dynamomaschinen zu Beleuchtungszwecken vorhanden. Ausserdem sind transportable Electromotoren, welche mit Arbeitsmaschinen verbunden sind, hier ausgestellt und möchte ich von diesen die electrischen Feuerspritzen erwähnen, welche in Städten mit electrischen Centralstationen an allen mit Cabeln versehenen Strassen und Plätzen sofort in Betrieb gesetzt werden können.

Den wichtigsten Theil der Abtheilung für Eisenbahnwesen bilden natürlich die electrischen Bahnen, deren verschiedenartige Systeme theils in Modellen, theils im wirklichen Betriebe zu sehen sein werden. An Modellen ist zunächst jenes der Bahn Mödling nach dem Hinterbrühl mit oberirdischer Zuleitung zu sehen, dann ein im Betriebe befindliches Modell der electrischen Bahn, welche Ganz & Co. für Budapest projectirt haben und bei welcher die Wagen mit hintereinander gestellten Rädern auf nur einer einzigen Schiene laufen bei unterirdischer Stromzuführung, ferner ein Bahn-Modell von Ingenieur Pollak, bei welchem ähnlich wie bei dem Lineff-System die Zuleitung durch eine in der Strassenfläche liegende Schiene gebildet wird, deren Stromzuführung durch einen am Wagen befestigten Electromagneten erfolgt.

Vor der Eisenbahnhalle befindet sich eine Weichenanlage der electrischen Bahn von Budapest, bei welcher die Stromzuführung durch einen unterirdischen, mit einem Schlitz versehenen Canal erfolgt. Zu dieser Abtheilung gehören auch alle Bahnen, welche den Verkehr nach und von

der Ausstellung und in der Ausstellung selbst vermitteln. Unter denselben ist zunächst eine Grubenbahn zu erwähnen, die das Publicum zu einem in der Ausstellung errichteten, mit allen electrischen Betriebsmitteln versehenen Bergwerk befördert, sodann eine ebenfalls von Siemens & Halske ausgestellte Bahn, welche von dem Opernplatz nach der Ausstellung führt und nach zwei Systemen, sowol mit oberirdischer Zuführung als auch mit Accumulatorenwagen betrieben wird. Die Firma Schuckert & Co. hat die Ausführung einer Bahn mit zwei Wagen übernommen, von welchen einer mit oberirdischer Zuleitung betrieben wird, während der andere von einer in der Strassenoberfläche liegenden Contactschiene den nöthigen Strom erhält. Diese beiden Wagen führen von dem Hauptausstellungsplatz zum Ausstellungsgebäude am Main, in dem sich jene Einrichtungen für Signal- und Transportwesen befinden, welche auf die Schifffahrt Bezug haben.

Dort werden demnach alle Apparate für Schiffsbeleuchtung, Scheinwerfer, ein grosser Leuchtthurm; ferner verschiedene Signal- und Commandoeinrichtungen etc. ausgestellt sein. Am Main befinden sich auch zur Benutzung des Publicums zwei electrische, durch Accumulatoren betriebene Boote, von denen eins etwa 100 Personen zu fassen vermag. Diese Boote dürften von ganz besonderem Interesse für jene Gegenden sein, wo sich — wie in Süddeutschland — Gebirgsseen mit unbenützten Wasserkräften befinden, die zu solchen Betrieben leicht verwandt werden könnten.

Von der Abtheilung für Eisenbahn- und Signalwesen kommen wir zu der Abtheilung für Electrochemie. Die grosse Eingangshalle dient zur Ausstellung der verschiedenartigsten galvanoplastischen Producte; von besonderem Interesse sind hier die künstlerisch ausgeführten, lebensgrossen Statuen und Figuren, die seit neuester Zeit in München aus einer gypsähnlichen Masse mit galvanischem Ueberzug hergestellt werden. Von dort aus betritt man den Raum, wo die metallurgischen Producte untergebracht sind, und hier bilden den Mittelpunkt die Erzeugnisse des neuesten Zweiges der Electrometallurgie, nämlich der Aluminiumindustrie.

Es werden dort Gewehrläufe, Feldflaschen, Helme, Cürasse, ja sogar ein ganzes Boot aus Aluminium ausgestellt, um an diesen Beispielen die staunenswerthe Leichtigkeit dieses Metalles zu zeigen; es werden ferner Tischgeräthe, sowie Gefässe, die mit Säuren gefüllt sind, die Unempfindlichkeit des Aluminiums beweisen; die verschiedenartigsten Maschinenbestandtheile, kunstgewerbliche Gegenstände etc. werden zeigen, wie durch ganz geringen Zusatz von Aluminium Eisen, Messing, Bronce etc. ausserordentliche Zähigkeit und Dauerhaftigkeit gewinnen, sodass insbesondere den Technikern ein Bild gegeben wird, welch' colossale Bedeutung das jetzt auf electrolytischem Wege in grossen Mengen und zu einem Bruchtheile des früheren Preises gewonnene Aluminium für unsere ganze Metallindustrie künftig haben wird.

An den Raum, in welchem die fertigen metallurgischen Producte ausgestellt sind, schliesst sich die Abtheilung, in welcher electrochemische Processe in wirklichem Betriebe ausgeführt werden. Es wird Ozon bereitet, Chlor entwickelt, ferner kommt die Reinmetallgewinnung von Kupfer, Silber etc. durch verschiedene Firmen, wie Siemens & Halske, Schuckert & C., Dr. Höpfner etc. zur Ausstellung und zwar in der Weise, dass der Ausstellungsbesucher den ganzen Vorgang von der Zerkleinerung der Erze angefangen, bis zum Niederschlagen der Reinmetalle verfolgen kann. Von der Abtheilung für Electrochemie gelangt man zur Gruppe für Medicin und Wissenschaft. In dieser Abtheilung sind die bekannten Apparate für Galvanokaustik und sonstige medicinische Zwecke ausgestellt, u. a. auch solche Instrumente, die in Städten mit Centralstationen direct an die Cabelleitungen angeschlossen werden können und dadurch die Benutzung theurer und unbequemer Batterien entbehrlich machen. Ein besonderer Fortschritt wird namentlich bei den Apparaten, welche für Zahnärzte bestimmt sind, zu bemerken sein.

In der Abtheilung für Wissenschaft befinden sich eine Anzahl von Lehrmitteln, die, ähnlich wie in der Berliner Urania, vom Publicum in Betrieb gesetzt werden können; es befinden sich ferner dort die Apparate, mit welchen Professor Dr. Hertz zum ersten Male experimentell die electrischen Schwingungen nachgewiesen und gemessen hat. Wir haben gerade diesen Ausstellungsobjecten einen Ehrenplatz eingeräumt, weil ich es für nothwendig hielt, dem Publicum zu zeigen, in welcher innigen Verbindung die electrotechnische Industrie mit der Wissenschaft steht, und dass die raschen Fortschritte auf dem Gebiete der Electrotechnik nicht nur zufälligen Erfindungen und rein empirischen Versuchen zu verdanken sind, sondern dass in allen electrischen Fabriken ununterbrochen gerechnet, gemessen und geprüft wird, um die Maschinen und Apparate zu verbessern. Einen Beweis hiefür bilden auch die in dieser Abtheilung von Hartmann & Braun sowie Siemens & Halske ausgestellten Fabriklaboratorien, in welchen die Ausstellungsbesucher sehen werden, wie die electrischen Fabricate gemessen und geprüft werden. Ich hoffe, dass das Vertrauen der Interessenten zu unserer Industrie noch wesentlich erhöht wird, wenn sie sehen, wie jede Maschine, jedes Cabel, jede Lampe, bevor sie die Fabrik verlassen, ein genaues Leumundszeugniss mit auf den Weg bekommen.

Den Mittelraum in der ganzen Ausstellung nimmt, ihrer Bedeutung entsprechend, die grosse Maschinenhalle mit dem Kesselhaus ein. Es sollen über 3000 Pferdekräfte in Electricität umgewandelt werden. Die hiefür nöthige Dampferzeugung erfolgt durch etwa 22 Kessel, welche in einem Längsgebäude unmittelbar hinter der Maschinenhalle aufgestellt sind. Eine Gallerie über dem Kesselraum ermöglicht dem Ausstellungsbesucher, die Kessel während des Betriebes sehr bequem zu besichtigen, ohne dass die Heizer im geringsten gestört werden. Unter den Kesseln sind in erster Linie die verschiedenen Arten von Röhrenkesseln vertreten, die in den letzt verflossenen Jahren gerade für electrische Betriebe zahlreiche Anwendung gefunden haben, da sie sich besonders dort eignen, wo geringer Raum zur Verfügung steht oder wo für kurz dauernden Betrieb die Kosten des Anheizens sehr schwer ins Gewicht fallen. Seit man jedoch angefangen hat, Centralstationen nicht blos in der Mitte der Städte, sondern auch in die Vororte zu legen, in denen sehr geräumige Grundstücke für die Maschinenanlagen zur Verfügung stehen, gewinnen auch die ökonomischen Cornwall-Kessel, obwol sie mehr Platz beanspruchen, immer grösseres Interesse für die Electrotechniker und sind deshalb auch in zahlreichen Typen auf der Ausstellung vertreten. Unter den Cornwall-Kesseln befinden sich grosse Wellrohrkessel, Batteriekessel, ferner Kessel, deren Vorwärmer in den Rauchcanälen gelegen sind, und viele andere mit Neuerungen und Verbesserungen versehene Systeme. In dem Kesselhaus befinden sich auch verschiedene Pumpen, Wasserreinigungsapparate, Gradirwerke, auf welche das Condensationswasser einiger Maschinen künstlich hinaufgehoben und zur Wiederverwendung gewonnen wird, und andere zur Dampferzeugung dienende Einrichtungen. An das Kesselhaus sind die beiden Locomobilenhallen angebaut, in welchen eine hundertpferdige Locomobile von Wolff, eine Maschine mit Kessel von Schaeffer & Grass und mehrere andere kleinere Motoren aufgestellt sind. In der Haupthalle selbst sind über 60 Motoren im Betriebe; es befinden sich darunter Dampfmaschinen mit einem, zwei und drei Cylindern, Compoundmaschinen, Maschinen mit und ohne Condensation, Maschinen mit künstlerischer Condensation: kurz alle wichtigen Systeme, die in der Technik vorkommen können, werden in schönen und constructiv vorzüglich ausgebildeten Mustern von den ersten Maschinenfabriken ausgestellt sein.

Die Grösse der Motoren variirt von einer Pferdestärke bis zu 600 Pferdekräften. — Die Mehrzahl der Maschinen hat eine geringe Umdrehungszahl, doch sind auch Typen rasch gehender Motoren mit mehreren hundert Umdrehungen pro Minute vorhanden. Neben den Dampfmaschinen liefern auch Gasmotoren die nöthige Betriebskraft, dieselben werden theils mit gewöhnlichem Leuchtgas gespeist, theils wird

hierfür das sogenannte Dowson-Gas in der Ausstellung selbst erzeugt. Ausser den Gasmotoren aller Systeme sind auch Petroleummotoren und Benzinmotoren in der Maschinenhalle ausgestellt. Leider war es trotz vieler Bemühungen nicht möglich, Druckluftmotoren für die Ausstellung zu bekommen, obwol ich es für sehr wünschenswerth gehalten hätte, einen Vergleich dieser Motoren mit anderen Systemen auf der Ausstellung zu ermöglichen. — Die Dynamomaschinen zeichnen sich gegenüber den in früheren Ausstellungen gezeigten insbesondere dadurch aus, dass ihre Leistungsfähigkeit bei gleichen Dimensionen ganz bedeutend erhöht ist. Ferner macht sich in der Ausstellung das Bestreben geltend, möglichst grosse Typen zur Darstellung zu bringen. Während man in Paris im Jahre 1881 die 100-pferdige Maschine von Edison für einen übermässig grossen Coloss hielt, beschicken jetzt die meisten Fabriken die Ausstellung mit Maschinen von dieser Leistung, ja die grösseren Firmen, Siemens, Schuckert und Helios haben selbst Maschinen von 300, 500 und 600 Pferdekräften angemeldet. Bei allen neueren Maschinen macht sich das Bestreben geltend, die Zwischentransmissionen möglichst zu vermeiden, sodass fast sämmtliche Maschinen entweder direct mit dem Motor gekuppelt sind oder nur mit einer einzigen Riemenübersetzung angetrieben werden.

Diese vortheilhafte Disposition ist nicht durch Erhöhung der Tourenzahl der Dampfmaschinen, sondern in sicherer und ökonomischer Weise durch Verminderung der Umdrehungen der Dynamomaschinen erreicht, sodass selbst Maschinen von nur 60 HP. mit einem langsam laufenden Motor direct gekuppelt werden können.

Selbst bei den Gasmotoren von Deutz sind zum ersten Male die Dynamomaschinen direct auf die Welle dieser Motoren aufgesetzt, was für diese Maschinen von um so grösserem Werthe ist, als dieselben meistens in engen Kellern untergebracht werden müssen.

In einer vor ganz kurzer Zeit wol nicht vermutheten Zahl und Grösse werden die Wechselstrommaschinen, die auf der Münchener Ausstellung im Jahre 1882 bereits als veraltet galten, wieder erscheinen, nachdem man erkannt hat, dass in gewissen Fällen, namentlich wo es sich darum handelt, hochgespannte Ströme zu erzeugen, die Wechselstrommaschinen vollständig mit den Gleichstrommaschinen concurriren können. Mehrere grosse Firmen, wie z. B. Siemens & Halske, Helios, Schuckert, Oerlikon etc. haben in ziemlich gleicher Zahl und Grösse ebensowol Wechselstrommaschinen wie Gleichstrommaschinen angemeldet.

Ein Theil des in der Maschinenhalle erzeugten Stromes wird in Accumulatoren aufgespeichert, die sich in letzter Zeit ein grösseres Vertrauen erworben haben, seit man sich die nöthige Mühe gegeben hat, sie solid und gewissenhaft auszuführen und dafür Sorge zu tragen, dass sie sorgfältig bedient werden. Es sind 6 verschiedene Systeme von Accumulatoren unmittelbar neben dem Maschinenhaus untergebracht, in welchen ungefähr 400 HP. aufgespeichert werden sollen. (Schluss folgt.)

Miscellanea.

Eisenerz-Vordernberg. Vor drei Jahren wurde vom österreichischen Reichstage der Bau einer combinirten Adhäsions- und Zahnradbahn über den *Erzberg* nach dem System unseres Landsmannes Hr. *R. Abt* decretirt. Diese Linie erhält eine Länge von 20 *km*, ist normalspurig und bildet ein Glied der öster.-ungarischen Staatsbahnen. Auf den reinen Adhäsionsstrecken ist die grösste Steigung 25, auf der Zahnstange 71 ‰, die kleinsten Curven haben 180 *m* Radius. Das gesammte Rollmaterial der Normalbahnen soll über die Bahn verkehren.

Der anfängliche Verkehr wird mindestens 350000 *t* pro Jahr betragen, voraussichtlich in kurzer Zeit aber auf 500,000 *t* anwachsen, dazu kommt ein nicht unbedeutender Personenverkehr.

Ende April haben nun in Vordernberg in Gegenwart der technischen und polizeilichen Behörden die Probefahrten und Prüfungen und unmittelbar daran anschliessend die Betriebseröffnung auf dem ersten Theile stattgefunden.

Dabei hat sich das System als solches wie die speciellen Constructionen aufs glänzendste bewährt und ungetheilte Anerkennung gefunden. Die Probezüge haben aus acht und neun Wagen bestanden mit einem Gewichte von 106 *t* exclusive Locomotive, dabei war die Fahrgeschwindigkeit 10 *km* auf der Maximalsteigung; mit geringerer Last wurde auch auf der Zahnstange mit 20 *km* Schnelligkeit gefahren.

Die ganze Linie dürfte im Laufe dieses Sommers fertig gestellt und sogleich dem öffentlichen Verkehre übergeben werden. Ihre Hauptaufgabe ist der Transport der weltberühmten Erze des Erzberges; aber auch landschaftlich gehört sie zu den schönsten und interessantesten der Alpen, sodass sie bei der Abkürzung 60 *km* gegenüber dem heutigen Wege von Westen nach Osten über St. Michael auf einen nicht unbedeutenden Personenverkehr zu rechnen hat.

Die Baukosten dürften etwas über sechs Millionen Gulden betragen.

Linoleum als Fussbodenbelag unmittelbar auf eine Betonschicht verlegt, deren Unebenheiten durch eine dünne Gypsschicht, wenn nöthig vollständig ausgeglichen und auf welche der Stoff vermittelst eines kräftigen Kleisters aus Roggenmehl und Terpentin aufgeleimt wird, soll weitaus jedem andern Belag vorzuziehen sein, wenn es sich um Herstellung eines gesunden, staubfreien, geräuschlosen, warmen und dabei feuersicheren Fussbodens handelt. Beim Bau des Herzog Ernst-Seminars zu Gotha gemachte Erfahrungen befriedigten durchaus in all den genannten Beziehungen.

Concurrenzen.

Kirche in Dresden. (Bd. XVI, S. 153). Eingelaufen sind 30 Entwürfe. Ein erster Preis wurde nicht ertheilt, sondern die verfügbare Summe in zwei gleichwerthige zweite von je 3000 Mark und einen dritten Preis von 2000 Mark vertheilt. Zweite Preise erhielten die HH. *Arno Eugen Fritsche* (Hülfsarbeiter bei Professor Otzen) in Berlin und *Georg Weidenbach* in Leipzig. Der dritte Preis wurde Herrn *Richard Füssel* in Leipzig zuerkannt.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

Sitzung vom 25. Februar 1891.

Referat über den Vortrag des Herrn Ingenieur *G. Naville:*

Ueber das preisgekrönte Project der Firma Escher Wyss und Co. in Zürich für die Nutzbarmachung des Niagarafalles.*)

Ueber den von Herrn G. Naville gehaltenen Vortrag, in welchem an Hand der ausgestellten Pläne einlässlich über das preisgekrönte Project der Firma Escher Wyss und Co. zur Nutzbarmachung des Niagarafalles berichtet worden, war beabsichtigt, unter Beigabe der Pläne ausführliche Mittheilung in der Schweiz. Bauzeitung zu bringen. Gründe, welche die Niagaracommission bestimmten, von einer Publication der Pläne vorerst abzusehen, stellten sich dem entgegen und nöthigten uns, einen bezüglichen Artikel zurückzulegen und in gedrängter Form den Sitzungsbericht nachzuholen.

* * *

Herr G. Naville knüpft an den Vortrag an, den er im Jahre 1887 über die am Rheinfalle projectirten Kraftentnahmen gehalten und weist auf die Analogie jenes Projectes mit dem heute zu behandelnden hin, wie ganz ähnliche Gesichtspunkte hier und dort geltend gemacht und schliesslich doch an beiden Orten sich die Ueberzeugung Bahn gebrochen habe, dass man sehr wohl der Naturschönheit dieser Fälle Rechnung tragen könne, ohne desshalb auf die Nutzbarmachung der in denselben liegenden Kraftquellen Verzicht leisten zu müssen. Die Verwandtschaft der beiden Projecte finde aber auch darin ihren Ausdruck, dass die am Rheinfalle zur Anwendung gelangten Constructionen und gemachten Erfahrungen dem heute zu besprechenden Projecte für den Niagarafall zum Ausgangspunkte gedient und ihre den vorwaltenden grossartigeren Verhältnissen angepasste Ausbildung wohl wesentlich dazu beigetragen hat, dem Projecte von Escher Wyss und Co. die ehrenvolle Auszeichnung zu gewinnen, die demselben zu Theil geworden.

Die Bedeutung der Wasserkräfte wird namentlich bei uns vom Publicum und von den Behörden weit überschätzt, welche nicht bedenken,

*) Vergl. Schweiz. Bauztg. Bd. XVII S. 36, 40, 44, 47 und 51.

dass es oft der schwierigste Theil der Aufgabe ist, eine gewonnene Wasserkraft auch nutzbringend zu verwerthen, und wie, namentlich durch die Unbeständigkeit der meisten unserer Wasserkräfte, deren rationelle Ausnützung sehr erschwert wird. Der letztere Umstand bedingt, zur Sicherung einer auf solche Wasserkräfte gegründeten industriellen Anlage, kostspielige auxiliäre Dampfanlagen und damit Erhöhung der Capitalanlage.

Die beiden vorgenannten Anlagen haben nun das vor den meisten andern durch Wasserkraft betriebenen voraus, dass sie als constant bezeichnet werden können, indem sie beide aus den grossen natürlichen Reservoirs der oberhalb liegenden See'n gespeist werden. Beim Rhein gilt zwar solches nur in beschränktem Masse, beim Niagara aber trifft es, auch mit Hinblick auf die jetzt beabsichtigte Entnahme, unbeschränkt zu, — seine Wassermasse, die beim Rhein (nach 22-jährigen Aufzeichnungen) einen Mittelstand von 320 m^3, bei einem Minimum von 80 m^3, einhält, ist auf 7500 m^3 geschätzt worden, während das Gefälle beim Niagara mit 44 *m* ohne die Stromschnellen gerade das Doppelte des Rheinfalles ist.

Mit 75 % Nutzeffect der Motoren sind somit beim Mittelwasser des Rheines 70400, beim Niagara aber rund 3000000 Pferdekräfte zu veranschlagen.

Die „Cataract Construction Company“, welche die Projectconcurrenz veranstaltet hat, beabsichtigt nun 120000 Pferde mit einem Gefälle von 42 *m* dem Falle zu entnehmen, was 3,6 % der vorhandenen Kraft entspricht. Ein gleicher Procentsatz beim Rheinfalle ergäbe 2534 Pferde, während die gegenwärtig concessionirte Kraftanlage die Verwendung von 20 m^3 mit 4400 HP. oder 6,2 % der bei Mittelwasser vorhandenen Kraft zu gewinnen vorsieht; ein doppelt so hoher Procentsatz wie beim Niagara, wobei aber zu bemerken ist, dass bei letzterem ausser der C.-C.-C. bereits noch andere Wasserrechte bestehen und dass andererseits der Rheinfall zur Zeit, wann derselbe am meisten besucht wird, d. h. vom Mai bis October, einen Mittelwasserstand von weit über 400 m^3 aufweist, von denen somit nicht einmal 5 % ausgenützt werden. In einer andern Hinsicht unterscheidet sich allerdings der Niagara vom Rheinfalle, insofern dort der Staat New-York grosse Ländereien am Falle selbst als Staatseigenthum erworben hat, um den Fall frei zu halten, während hier der schönste Punkt am Falle, das Schloss Laufen, vom Canton Zürich an Private verkauft worden ist.

Das Programm der Concurrenzausschreibung mit den wichtigsten Daten ist in dieser Zeitschrift vor Kurzem erschienen; aus demselben sei hier nur wiederholt, dass die Jury zur Beurtheilung der einlaufenden Lösungen bestellt war aus Sir William Thomson, Professor in Glasgow, Coleman Sellers, Professor in New-York, Mascart, Professor in Paris, Th. Turrettini in Genf und Professor Unwin in London, und dass der Präsident der C. C. C., Herr Adams, auf einer mehrere Monate dauernden Bereisung Europas die Firmen ausgesucht hat, die zur Concurrenz eingeladen wurden.

Der Niagara-Fall liegt bekanntlich zwischen Erie- und Ontario-See mit einer Niveaudifferenz dieser beiden See'n von 66 *m*, wobei zu bemerken ist, dass der obere Seespiegel höchstens um 30 *cm*, der untere, bedeutend engere, jedoch bis auf 4,50 *m* Schwankungen aufweist.

Schon seit vielen Jahren haben sich Mühlen am Falle eingerichtet und im Jahre 1874 einen Canal für ihre Zwecke erstellt, welchem später ein grösserer, der „Niagara Falls Hydraulic Power Company“, folgte. Diese Anlagen nützen aber nur einen kleinen Theil des Gefälles aus, indem die Bodengestaltung es nicht erlaubte, die Mühlen, welche direct am Canale liegen, in die Tiefe zu stellen. Im Jahre 1886 wurde endlich die Initiative ergriffen zur Anlage einer rationellen Ausnützung der Kraft. Die Schwierigkeiten, die sich der Lösung der Aufgabe entgegenstellen, bestehen vor Allem darin, die das Mass der bisher in Betracht fallenden Dimensionen so sehr übersteigende Kraft auf sehr beschränktem Raume zu gewinnen und sie in grossen Zügen weiterzuleiten und an die Industrien, welchen sie dienen soll, abzugeben.

Diese Aufgabe war ohne die Mittel, welche die Technik in letzter Zeit auszubilden unternommen hat, um grössere Kräfte auf grosse Entfernung zu übertragen, ohne electrische oder Druckluftübertragung überhaupt nicht zu lösen, und so erklärt es sich, dass man nicht früher an dieselbe herangetreten ist.

Um Collision mit den bestehenden oberirdischen Canälen zu vermeiden, nahm die Cataract Construction Company nur einen sehr kurzen oberen Zuflusscanal in Aussicht und beschloss, als Ablaufcanal einen Stollen in den Felsen zu treiben, die Wassermotoren in demselben aufzustellen und ihnen durch verticale Schächte vom Zulaufcanal aus ihr Wasser zuzuführen. Dieser Stollen erhält eine Länge von 2438 *m* und einen Querschnitt von 45,5 m^2 (9 *m* Scheitelhöhe bei 5,5 *m* Breite) bei einem Gefälle von 7 ‰; er mündet mit seiner Sohle 4 *m* unter dem Unterwasserspiegel aus und sein Gefälle ist so bemessen, dass auch, wenn der Unterwasserspiegel um 5 *m* steigen sollte, das Triebwasser ungehindert Ablauf findet; an seinem hinteren oberen Ende unmittelbar unter dem 6 *m* breiten und 6 *m* tiefen Zulaufcanal kommen die Turbinen zu stehen. Das nutzbare Gefälle wurde mit 42,67 *m* angenommen und vorgesehen, dass von der Kraftstation aus 50000 HP. nach dem 32 *km* entfernten Buffalo geleitet und die restlichen 25000 HP. in der am Falle liegenden Stadt hauptsächlich auf ausgedehnte Grundstücke, welche die Cataract Construction Company daselbst erworben, auf eine mittlere Entfernung von 6 Kilometer vertheilt werden sollten.

Die bei der Projectconcurrenz gestellten Preis-Fragen waren dreierlei; es konnten Projecte eingereicht werden 1. für die hydraulische Anlage allein, 2. für die Kraftübertragung und Vertheilung allein und 3. für beide zusammen.

Escher Wyss und Co. concurrirten zunächst für das Project der hydraulischen Anlage und mussten von einer Bewerbung für das Gesammtproject absehen, nachdem die Maschinenfabrik Oerlikon, welche es übernommen hatte, hiezu die electrische Kraftübertragung zu entwerfen, durch anderweitige Inanspruchnahme im letzten Augenblicke an der Mitwirkung verhindert worden.

Bei der hydraulischen Anlage musste angenommen werden, dass von den beiden allein in Frage kommenden Kraftübertragungsmethoden, der electrischen und jener mit Druckluft, wahrscheinlich nicht ausschliesslich eine derselben, sondern beide neben einander zur Anwendung gelangen werden und es musste die Motorenanlage desshalb so disponirt werden, dass beide Systeme daran angeschlossen werden könnten. Directe Uebertragung auch nur eines relativ geringen Theils der gewonnenen Kraft durch Triebwerk, Drahtseil oder Hanfseil musste bei der Lage der Motoren und bei den in Frage kommenden Distanzen ganz ausser Betracht fallen. Uebertragung durch Druckwasser konnte auch nicht angewendet werden, da die Kosten der erforderlichen Rohrleitungen solche a priori ausschlossen.

Druckluft und Electricität aber machen sich zur Zeit wie bekannt, wenigstens für mittlere Distanzen, den Rang noch streitig, während für grössere Entfernungen die Electricität wohl sicher das Feld behaupten wird.

Hinsichtlich der erwähnten, in Neuhausen am Rheinfall gemachten Erfahrungen sei kurz auf Folgendes hingewiesen. Wo kein hohes Gefälle zur Verfügung steht, hat der Antrieb von Dynamos durch Turbinen den Uebelstand, dass die den erstern nothwendige Tourenzahl von Turbinen nur schwer ohne Einbusse des Nutzeffectes erreicht werden kann; die Anbringung eines Zwischentriebwerkes aber muss der Mehrkosten und besonders des Kraftverlustes wegen vermieden werden. Die übliche Anordnung der Dynamos mit liegender Achse nöthigte für directe Kuppelung auch das Turbinenrad mit horizontaler Achse anzunehmen. Bei der herkömmlichen Construction solcher Räder aber bedingt die partielle Beaufschlagung und der sich daraus ergebende Radius für ein Gefälle von 20 *m* eine relativ niedrige Tourenzahl. Man musste deshalb von der gewöhnlichen Construction abgehen und wählte nach reiflicher Ueberlegung ein auf horizontaler Welle laufendes Jonvalrad mit Sauggefälle, das bei voller Beaufschlagung die erforderte Tourenzahl ergab. So ist die erste Turbine von 550 HP., mit zwei Dynamos direct gekuppelt, in Neuhausen ausgeführt. Der Seitenschub der Turbine wurde zunächst durch ein Kammlager aufgenommen, welches aber schneller Abnutzung ausgesetzt war und viel Wartung erforderte und desshalb zur Anordnung eines „Entlastungskolbens“ führte. Dieser auf der Turbinenwelle fest sitzende Kolben schliesst so dicht als möglich im Gehäuse und hebt durch den Wasserdruck selbst den seitlichen Druck des Turbinenrades vollkommen auf. Diese Anordnung mit liegender Welle nimmt aber verhältnissmässig viel Platz in Anspruch, und da man in Neuhausen mit dem Raum auch sehr beschränkt ist, wurde sie bei den weiter aufgestellten Motoren- und Dynamogruppen zu Gunsten auf verticaler Achse laufender Turbinen und zugehöriger Dynamos verlassen. Diese Combination ist so gedrängt, dass es möglich wurde, mehrere solcher Turbinen und Dynamos von je 600 HP. Leistung mit nur 5 *m* Distanz der verticalen Achsen in dem kleinen Locale aufzustellen. Diese horizontal laufenden Turbinen sind ebenfalls Jonvalturbinen mit Sauggefälle arbeitend und mit einem Entlastungskolben versehen, der hier das Gewicht der Wassersäule, der Turbine und des auf die verticale Welle aufgekeilten Collectors der Dynamo auszugleichen hat. Die

erst beschriebene Turbine macht bei 1200 *mm* Raddurchmesser 240, die letzterwähnte bei einem Diameter von 1350 *mm* nur 225 Touren.

Beim Niagaraproject sind die Raumverhältnisse ähnlich beschränkte, wesshalb man genöthigt ist für Turbinen sowohl als für Dynamos grosse Geschwindigkeiten bezw. kleine Durchmesser zu wählen, welche Nothwendigkeit bei dem grossen Gewicht der Wassersäule die Construction der Turbinen doppelt schwierig macht.

In der Absicht nun die Alternative offen zu lassen, mit Druckluft oder mit Electricität die Kraft fortzuleiten und in letzterem Falle die Dynamos entweder oberirdisch oder im Schachte selbst zunächst den Turbinen aufzustellen, sind von Escher Wyss & Cie. drei Varianten ausgearbeitet worden.

Die erste Variante sieht die Anwendung von Luftcompressoren vor. Dieselben können nicht im Schachte untergebracht, sondern müssen oberirdisch aufgestellt werden, und da sie der zu grossen Tourenzahl der Turbinen wegen durch ein Zwischengetriebe angetrieben werden müssen und überhaupt in ihrer Dimensionirung practisch über ein gewisses Mass nicht hinausgehen dürfen, ist auch die Turbinengrösse hiedurch limitirt. Es sind daher für diese Variante 50 Turbinen zu 2500 HP. jede vorgesehen. Vom Oberwassercanal fliesst das Wasser in 50 Schächten zu den Turbinen. Diese sind so hoch gestellt, dass sie nie im Unterwasser laufen und dass somit die erst erstellten ungestört arbeiten können, während man die zweite und dritte Serie aufstellt, da doch angenommen werden muss, die Anlage werde nur successive zur Ausführung gelangen. Die Schächte sind so nahe bei einander angelegt, als es die Natur des Felsens gestattet. Jeder Schacht erhält am Oberwassercanal eine Einlaufstelle, von dieser weg führt ein schmiedeisernes Rohr von 1500 *mm* Durchmesser das Wasser auf die Turbine, und da dieselbe mit Sauggefälle arbeitet, von dieser weg bis in den Abzugsstollen. Da jedoch das Rohr nicht im Unterwasser eintaucht, ist, um das Sauggefälle ganz zur Wirkung zu bringen, am unteren Ende des Abfallrohres eine Schale mit erhöhtem Rande angebracht, durch welche der abfallende Wasserstrang immer geschlossen erhalten und vor Lufteintritt bewahrt wird. Die Turbine erhält einen Entlastungskolben, welcher so dimensionirt ist, dass er sowohl das Wassergewicht als auch jenes der Turbine und der aufrechten Welle ausgleicht. Die verticale Welle treibt oben mit einem Zahnradkolben zwei grosse Räder (von 7000 *mm* Durchmesser, 8000 *kg* Gewicht, 6000 *kg* Zahndruck), welche die beiden Compressoren treiben. Letztere sind der Raumersparniss wegen diagonal gelagert wie die Pumpen im Genfer Wasserwerk.

Bei electrischer Kraftübertragung mit oberirdisch gelagerten Primärdynamos fiel die durch die Dimensionen der Compressoren gebotene Einschränkung fort und es konnten hier statt 50 nur 25 Motoren- und Dynamogruppen zu 5000 HP. jede angenommen werden. Um bei dem vorhandenen Gefälle und der erforderlichen Tourenzahl von 240 per Minute solche Kraft auf einer Welle zu gewinnen, mussten auf dieselbe zwei Turbinenräder aufgekeilt werden. Es sind diese beiden mit Sauggefälle arbeitenden Räder auf der verticalen Welle so angeordnet, dass das Druckwasser zwischen ihnen eintritt, die Beaufschlagung somit in entgegengesetzer Richtung erfolgt. Das Wasser des nach oben beaufschlagten Rades wird in zwei seitlichen, geschlossenen Kammern wieder in das Abfallrohr der nach unten beaufschlagten Turbine geführt, und dieses gemeinsame Abfallrohr ist, um die saugende Wassersäule stets intact zu erhalten, ebenfalls mit der oben beschriebenen Auslaufschale versehen. Der Druck auf beide Turbinen hebt sich gegenseitig auf; um aber auch den Druck der Wassersäule, der Welle und des auf derselben sitzenden Collectors der Dynomo auszugleichen, ist das obere Turbinenrad so ausgebildet, dass es die Stelle des vorerwähnten Entlastungskolbens versieht, nach einer patentirten Construction. Beim Stillstand wird das Abfallrohr durch eine auf die Auslaufschale aufsitzende Ringschütze geschlossen. Soll nun das System in Gang gebracht werden, so werden bei geschlossener Ringschütze Zulaufrohr, Kammer zwischen den Turbinen und Abfallrohr gefüllt und sodann die obere Einlauffalle geöffnet und die Ringfalle durch eine besondere zu deren Manöverirung angeordnete Turbine langsam soweit als nöthig gehoben.

Diese Anordnung ist durch die vollkommen durchgeführte Entlastung und relativ kleinen Dimensionen der Turbinen sehr vortheilhaft.

Das dritte Project hat die Aufstellung der Dynamos in der Turbinenkammer zur Voraussetzung, welche der Maschinenfabrik Oerlikon auch zulässig erscheint. Selbstverständlich wurde hier eine liegende Turbinenwelle gewählt. Das Wegfallen der verticalen Welle und die Möglichkeit auf eine horizontalle Welle symmetrisch 2 Dynamos anzubringen gestatteten mit der Krafteinheit höher zu gehen und dieselbe mit 10000 HP. anzusetzen. Es sind somit auf die gemeinsame Welle 2, gleichfalls mit Saugfalle arbeitende Räder zu je 5000 HP. angeordnet, welche von einer zwischen ihnen liegenden Kammer aus beaufschlagt und deren Wasser unterhalb in ein gemeinsames Abfallrohr mit Ausgussschale und Ringschütze vereinigt wird. Der Wasserdruck auf beide Räder hebt sich somit auf. Zur Kuppelung mit den Dynamos und bequemen Demontage sind die Turbinenlaufräder mit einem Bajonettverschluss versehen. Der obere Einlauf in das Zuflussrohr ist hier ringförmig angeordnet. Die Regulirung der unteren Ringschütze, welche 3000 *mm* Durchmesser hat, kann von Hand oder mittelst eines Servomotors geschehen. Der Regulator wirkt auf einen Schieber des Servomotors und dieser Schieber führt das Wasser auf einen mit zwei entgegengesetzt gerichteten Turbinenrädern versehenen Hülfsmotor. Je nachdem also der Schieber das Wasser auf das eine oder das andere dieser Räder führt, öffnet oder schliesst der Hülfsmotor die Ringschütze.

Die Durchmesser der Turbinen sind bei den 3 Projecten 1600, 1550 und 1900 *mm*, also relativ zu den colossalen Kräften sehr gering. Dieselben sind in Anbetracht des reinen Wassers, das eine Corrosion ausschliesst, aus Gusseisen angenommen.

Zur allgemeinen Anlage ist noch zu bemerken, dass in dem Gebäude 4 Erregerdynamos mit liegender Achse von vier Turbinen zu 400 HP. bedient aufgestellt sind, desgleichen Pumpen etc. Zur Bedienung der Motorenanlage ist auf deren ganze Länge ein besonderer paralleler Hülfsstollen vorgesehen, der mit dem oberen Gebäude durch die erforderlichen Aufzüge verbunden ist.

Die Kosten der Anlage sind für die 3 Projecte sehr verschieden; schon die Ausdehnung der Gebäude, welche bei Project I 600 *m* Länge haben, ermässigt sich für Project II und III auf 300 *m* und 200 *m*.

Im ersten Project kostet die Motorenanlage ohne Compressoren 7300000 Fr. bei 8000 Tonnengewicht, die Bauten und Ausgrabungen 5700000, zusammen 13 Millionen oder 108 Fr. pro HP. ohne den grossen Tunnel. Dieser wurde als mit 20 Millionen Fr. (?) in Rechnung zu stellen von der Commission angegeben; er würde die Kosten pro HP. auf 275 Fr. erhöhen, eine Ziffer, die eher ungünstiger ist als in Neuhausen.

Beim 2ten Project kostet die Motorenanlage 4200000 Fr., die Bauarbeiten 3300000 Fr., zusammen 7½ Millionen oder pro Pferd 62 Fr. und mit dem Tunnel 230 Fr.

Beim dritten Project wiegen die Motoren und Zubehör 3000 Tonnen und kostet die Gesammtanlage ohne Tunnel 4,9 Millionen Fr. oder 41 Fr. und mit Tunnel 208 Fr. per Pferdekraft.

Zum Schlusse erwähnt Herr Naville die Herren, welche an den Projecten mitgearbeitet haben, namentlich Herrn Zölly, Directionsmitglied, und die Ingenieure Keller, Cachin und Aeppli, derem Zusammenwirken der für Escher Wyss & Cie. so erfreuliche Erfolg zu verdanken sei, und weist auf die weitere erfreuliche Thatsache hin, dass auch ein zweiter schweizerischer Bewerber, die Herren Cuénod Sautter & Cie. im Verein mit Herren Fäsch & Piccard in Genf einen Preis erhalten habe.

Wie die Commission weiter vorgehen werde, sei nicht vorauszusehen. Wahrscheinlich werde nicht ein einziges System, sondern eine Combination zur Anwendung kommen, je nach den vorliegenden Verhältnissen. So seien in Buffalo viele Anhänger des Druckluftsystems, welche meinen, die zahlreichen in der Stadt bestehenden Dampfanlagen durch Druckluft betreiben zu können. Auch dürften die 120000 HP. nur successive, je nachdem Absatz dafür gefunden, ausgebaut werden.

Herr Naville schliesst mit dem Wunsche, dass auch bei uns die Behörden, namentlich in den industriellen Cantonen, den Bestrebungen nach Nutzbarmachung noch vorhandener Wasserkräfte mehr entgegenkommen möchten. Es sei da allerdings noch manches zu machen, aber dadurch, dass man den vermeintlichen Schatz ängstlich verschliesse und sich dazu Illusionen über dessen Werth mache, die gar nicht zutreffend sind, werde der Allgemeinheit kein Dienst geleistet; wir sollten uns da die Amerikaner zum Vorbild nehmen!

Herr Oberst Huber-Werdmüller fügt einige Erklärungen bei, warum die Maschinenfabrik Oerlikon auf eine Ausarbeitung des electrischen Theiles der Anlage verzichtet habe. Neben der ausnahmsweise starken anderweitigen Beanspruchung ihres Personales war es gerade das Stadium, in welchem sich ihre Versuche und Studien betreffend die Fortleitung hochgespannter Ströme befanden, was sie hinderte diesem Projecte jene Aufmerksamkeit zuzuwenden, welche unerlässlich gewesen wäre, um die Aufgabe nach jeder Richtung zu lösen. Die Construction von Dynamos solcher Dimensionen erheische selbstverständlich eine sorgfältige Erwägung vieler Momente, die bei den üblichen Dynamos weniger in Betracht fallen, während sie hier störend auftreten könnten.

Concurrenz für die Gestaltung des Marktplatzes in Basel.

Das hiefür bestellte Preisgericht hat unterm 5. Mai folgende Preise zuerkannt:

Den **I.** Preis mit Fr. 2300 Herrn **Architekt Karl Moser von Baden**, in Karlsruhe;

den **II.** Preis mit Fr. 1500 den Herren **Architekten E. Vischer und Fueter in Basel**;

den **III.** Preis mit Fr. 1200 je zur Hälfte den beiden als gleichwerthig erkannten Projecten der Herren **Franz Steffens und Oscar Weber von Wetzikon**, Architekten in Aachen, und des Herrn **Architekt Eugen Meyer von Winterthur**, in Paris.

Die Herren Verfasser der nicht prämirten Entwürfe werden ersucht, dem Unterzeichneten die Adressen anzugeben, an welche die Entwürfe zurückzusenden sind.

Basel, 9. Mai 1891.

Für das Preisgericht,
Der Präsident:
Heusler-Von der Mühll.

(H 820)

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
17. Mai	Beleuchtungs- und Wasserversorg.-Gesellschaft	Interlaken	Sämmtliche Arbeiten für die neue Gasanstalt in Interlaken.
18. „	Otto Meyer, Achitekt	Frauenfeld	Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmer-, Schlosser und Spengler-Arbeiten zu einem neuen Gerbereigebäude.
19. „	Cantonsbaumeister	St. Gallen	Terrazzo-Böden zum Asyl-Wil-Neubau. Veranschlagt zu Fr. 23000.
20. „	Cant. Wasserbau-Inspection	Schaffhausen	Maurerarbeit für vier Güterwegbrücken über den Seltenbach. Veranschlagt zu Fr. 3200.
20. „	Sigm. Ernst	Würenlos	Neubau eines Spritzenhauses.
21. „	Baudirection	Liestal	1. Herstellung einer eisernen Brücke oberhalb Ziefen, 2. Herstellung eines eisernen Oberbaues an der Rengelzbrücke bei Arboldswil.
23. „	Eidg. Geniebureau	Bern	Strassenbauten in der Nähe von Andermatt. (Siehe Inserat.)
31. „	J. J. Schmid, Ing.	Brugg	Correction der Ortsverbindungsstrasse vom Dorfe Mittelsulz nach Obersulz. Veranschlagt zu Fr. 29000.
31. „	Wolf, Ing.	Nidau	Grabarbeiten und Materiallieferung für eine Brunnenleitung von etwa 1300 *m* Länge.
1. Juni	Baudepartement	Basel	Neuer Werkhof-Schopf und Schutzdach auf dem St. Johann-Turnplatz.
6. „	Direction der öffentl. Bauten des Cant. Bern.	Bern	Herstellung der Grimselstrasse auf Berner Gebiet. Veranschlagt zu Fr. 976484. 55.

Bd XVII. Revue polytechnique Nr. 21.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate
nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition
von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVII. ZURICH, den 23. Mai 1891. No 21.

Concurrenz über Canalarbeiten.

Die **„Electricitäts-Gesellschaft Baden"** eröffnet hiemit **freie Concurrenz** über die Ausführung nachbezeichneter Bauarbeiten für eine **Wasserwerkanlage** an der Limmat unterhalb Baden:

1. Erstellung eines Stauwehres mit allen damit in Verbindung stehenden Vorrichtungen.
2. Erstellung eines Canales: Erdarbeit, Betonmauerwerk, Pflästerungen, Steinvorlagen.
3. Erstellung eines Turbinen- und Dynamogebäudes mit Wärterwohnung sammt allen zugehörigen Treppen, Stegen, Schutzvorrichtungen etc.
4. Erstellung zweier Widerlager für einen Fussteg über die Limmat.

Der **Kostenvoranschlag** für alle diese Arbeiten beträgt **Fr. 270 000. Pläne, Bauvorschrift, Kostenberechnung** und Vertragsentwurf liegen im **„Café Schwert"** in **Baden** zur Einsicht auf vom **18. Mai** bis **1. Juni 1891.** Innerhalb der Auflagefrist wird jeweilen **Dienstag, Donnerstag und Samstag** Herr **J. J. Schmid**, Ingenieur, Auskunft geben.

Termin für die **Vollendung sämmtlicher Arbeiten** ist der **30. April 1892.** Eingaben in Procenten des Voranschlages werden verschlossen entgegengenommen bis 2. Juni 1891, Abends, von der

Electricitäts-Gesellschaft Baden.

Baden, 16. Mai 1891. (M 7763 Z)

Strassenbau-Ausschreibung.

Der Gemeinderath Namens der Einwohnergemeinde Sulz, Bezirk Laufenburg, eröffnet hiemit Concurrenz über die vom Dorfe Mittelsulz nach Obersulz auszuführende Correction ihrer Ortverbindungstrasse von 1053 *m* Länge mit einem Kostenvoranschlag von Fr. 29,000. Mit derselben ist die Erstellung von ca. 420 m^3 Mauerwerk, einer neuen Brücke mit eisernem Oberbau und Erweiterung zweier Brücken verbunden.

Pläne, Vertragsvorschrift und Ausmassverzeichniss liegen vom 9. bis 23. Mai auf dasiger Gemeindecanzlei und vom 25. bis 30. Mai auf dem Bureau des Herrn J. J. Schmid, Ing. in Brugg, zur Einsicht der Uebernahmsbewerber auf. Bezügliche Forderungseingaben, für welche die Formulare auf der Gemeindecanzlei inzwischen bezogen werden können, sind an den Gemeinderath Sulz bis 31. Mai nächsthin verschlossen und mit der Aufschrift „Strassencorrection Sulz" versehen, franco einzureichen. (M 7668 Z)

Sulz, 6. Mai 1891. **Namens des Gemeinderathes:**
Der Gemeindeammann: **F. Weber.**
Der Gmd.-Schreiber: **F. J. Schumacher.**

Ingenieurstelle zu besetzen.

Die Stelle eines **II. Adjuncten des Cantonsingenieurs von Basel-Stadt** wird hiemit zur Besetzung ausgeschrieben. Die Bewerber sollen practische Erfahrung im Strassen- und Wasserbau und die nöthigen theoretischen Kenntnisse auf diesem Gebiete besitzen. Alles Weitere bestimmt die Amtsordnung, welche beim Secretariat des unterzeichneten Departements bezogen werden kann. (M 7958 Z)

Anmeldungen sind bis **14. Juni Abends** schriftlich einzureichen an das **Baudepartement von Basel-Stadt.**

Was an der Frankfurter internationalen electrotechnischen Ausstellung zu sehen ist.

(Schluss.)

Um den Ausstellungsbesuchern zu zeigen, dass es nicht nöthig ist, die electrische Energie stets in der Nähe der Verwendungsstelle zu erzeugen, sondern dass dieselbe leicht nach beliebig entfernten Punkten geleitet und dort vertheilt werden kann, sind in dem etwa 4 *km* entfernten Palmengarten Locomobilen aufgestellt, welche drei Dynamomaschinen von Siemens & Halske, Schuckert und den Deutschen Electricitätswerken treiben, deren Strom theils mit unterirdischer theils mit oberirdischer Leitung nach der Ausstellung geleitet wird. In ähnlicher Weise liefert auch eine Maschine von Lahmeyer & Co. von Offenbach nach der Ausstellung auf eine Entfernung von etwa 7 *km* electrische Ströme. Diese Beispiele würden vollständig genügen, um dem grossen Publicum und den Interessenten zu zeigen, wie man nicht nur inmitten der Stadt Centralstationen errichten, sondern auch ausserhalb der Städte günstig gelegene Punkte zur Stromerzeugung wählen und dann die Electricität in den Städten vertheilen kann. Ich hielt es jedoch für äusserst wichtig, dass wenn möglich auch ein Versuch gemacht werde, wie man nicht nur kleinere oder grössere Stadtbezirke, sondern von besonders günstig gelegenen Kohlenwerken oder Wasserkräften aus ganze Provinzen mit electrischer Kraft und Licht versorgen kann. Ich bat deshalb meinen früheren Collegen Herrn Director Rathenau, er möchte doch die Allgemeine Electricitätsgesellschaft und die Maschinenfabrik Oerlikon veranlassen, dass sie auf eine Entfernung von über 100 *km* electrische Ströme leiten. Da das Portland-Cementwerk Lauffen, in dessen Auftrag ich eine Centralstation für Heilbronn auszuführen habe, die hierfür bestimmte Wasserkraft von 300 HP. gerne für Ausstellungszwecke zur Verfügung stellte, so schlug ich vor, diese Kraft des Neckar nach Frankfurt auf 175 *km* zu übertragen. Die Allgemeine Electricitätsgesellschaft und die Maschinenfabrik Oerlikon erklärten sich bereit, auf ihre Kosten die hierzu nöthigen Vorversuche zu machen, die Maschinen und Apparate zu bauen, geeignete Isolatoren zu beschaffen und Alles der Ausstellung zur Verfügung zu stellen, wenn die zum Versuche erforderliche Leitung von der Ausstellung oder den Behörden ausgeführt würde, wie das z. B. bei dem bekannten Kraftübertragungsversuch zwischen München und Miesbach im Jahre 1882 geschah. —

Die Genehmigung zur Führung der Leitung wurde von vier Regierungen und vier Bahnverwaltungen ertheilt, die Reichspostverwaltung hatte die Güte, Herrn Postinspector Ebert mit der Projectirung der Leitung zu betrauen und die nöthigen Stangen leihweise zu überlassen. Von dem deutschen Kaiser, von der Frankfurter Handelskammer und mehreren Privatpersonen wurden Beiträge zu den Kosten der Leitung gegeben. Den Kupferdraht hat die Fabrik Hesse & Söhne unter ausserordentlich günstigen Bedingungen zur Verfügung gestellt, sodass dieser wichtige und interressante Versuch sicherlich zu Ausführung kommen wird.

Von der dreihundertpferdigen Dynamomaschine in Lauffen soll ein Strom von 4000 Ampères und 50 Volts erzeugt werden; in einem Oel-Transformator wird dieser Strom von 50 Volts in einen solchen von 25 000 Volts Spannung umgewandelt und durch drei Drähte von 4 *mm* Durchmesser 175 *km* weit nach der Ausstellung geleitet werden. Dort werden diese Ströme in eine Nutzspannung von 100 Volts umgewandelt und speisen electrische Glüh- und Bogenlampen, sowie Electromotoren nach dem neuerdings viel besprochenen sogenannten Drehstromsystem von Dolivo-Dobrowolsky. Dieser Versuch hat leider zu manchen Controversen Veranlassung gegeben; es wurde in Zeitschriften jetzt schon theoretisch festzustellen versucht, welche Resultate wol herauskommen würden. Ich muss sagen, dass ich bei einem Versuch in so grossen Dimensionen, wie man sie noch nicht gekannt hatte, immer der Ansicht bin: Probiren geht über Studiren. Ich glaube, dass die beiden Fabriken ganz richtig vorgingen, indem sie zuerst durch Vorversuche mit kleinen Kräften und kurzen Leitungen in Oerlikon feststellten, ob es überhaupt möglich ist, einen so hohen Strom zu isoliren, und nachdem dieser Versuch gelungen war, nunmehr in der Ausstellung auf grössere Entfernungen, aber einstweilen mit einer niederen Spannung von etwa 15 000 Volts den Versuch wiederholen und erst allmählich, sowol die Leistung wie die Spannung erhöhen.

Wenn der Versuch in dieser Art ausgeführt wird, werden ganz sicher werthvolle Resultate gewonnen, indem in allen verschiedenen Stadien des Versuches Messungen und Untersuchungen vorgenommen werden können. Ich glaube es dankbar anerkennen zu müssen, dass die beiden Fabriken nicht nur financielle Opfer gebracht, sondern auch ihren Namen für die Durchführung eines Versuches eingesetzt haben, der zwar viele Schwierigkeiten noch bieten mag, der jedoch für die Gesammtheit der Electrotechnik von weittragendster Bedeutung ist.

An die Maschinenhalle schliesst sich das Gebäude für die Leitungs- und Stromvertheilungssysteme. Dort befinden sich Cabelsorten aller Art, unter denen namentlich diejenigen ein besonderes Interesse verdienen, welche dazu dienen, Ströme bis zu 30 000 Volts fortzuleiten. In dieser Halle sind jedoch nicht nur Muster von Cabeln ausgestellt, sondern es befinden sich dort auch vollständige Strassenzüge mit Gräben, in welchen die electrische Canalisation mit den hierzu gehörigen Cabeln, Cementcanälen, Papierröhren, Kupferschienen, Vertheilungskästen, Hausanschlüssen und Untersuchungsbrunnen dargestellt werden soll. In dieser Halle sind ausserdem alle Apparate aufgestellt, die zur Umwandlung der hochgespannten Ströme in solche von niedriger Spannung dienen; es finden sich dort Wechselstromtransformatoren, Gleichstromumformer, Regulirmaschinen für Mehrleitersysteme und ähnliche Apparate, sodass die Fachleute die viel umstrittene Frage, welches der verschiedenen Systeme für directe und indirecte Stromvertheilung geeigneter ist, in jedem einzelnen Falle selbst prüfen können. Die Ströme, die in der Ausstellung aufgespeichert und umgewandelt werden, dienen theils zur electrischen Kraftübertragung, theils zur electrischen Beleuchtung. Mehrere Electromotoren werden zum Antrieb grosser Pumpen verwendet, welche mit mehr als 200 Pferdekräften das nöthige Condensationswasser vom Main nach der Ausstellung schaffen. Ausserdem werden grosse Ventilatoren, ein Fesselballon, ein electrischer Aufzug auf einen etwa 40 *m* hohen Aussichtsthurm, die Transmission der Werkstättenabtheilung etc. durch electrische Kraftübertragung betrieben. Ein besonders günstiges Object zum Betriebe von Electromotoren bildet ein Bergwerk, in welchem verschiedene Bohrsysteme, Kohlenschneidmaschinen, Exhaustoren, Pumpen, Förderschalen etc. ausgestellt sind. Den wichtigsten Theil der electrischen Kraftübertragung bilden jedoch die Werkstätten für gewerbliche Betriebe. Es schien mir wichtig zu sein, dass die Electromotoren nicht nur wie in den meisten frühern Ausstellungen leerlaufende Maschinen betreiben, sondern dass durch wirkliche Betriebe namentlich dem Handwerker und kleinen Industriellen gezeigt wird, wie einfach und bequem mit einem Electromotor gearbeitet werden kann, wie wenig Bedienung derselbe erfordert, wie leicht er zu reguliren, anzulassen und abzustellen ist und wie wenig Platz er einnimmt. Ich weiss sehr wol, dass mit der Construction von Kleinmotoren allein unser Kleingewerbe noch nicht

wieder lebensfähig gemacht werden kann, sondern dass dazu auch kaufmännische Organisationen erforderlich sind. Aber wie z. B. im Confectionsgewerbe die Fabricate grosser Firmen in den Wohnungen der Näherinnen hergestellt werden, so ist es möglich, dass auch andere Arbeiten in den Wohnungen der Handwerker hergestellt und von einer kaufmännischen Centralstelle aus verwerthet werden, wenn dem Gewerbetreibenden einfache und billige Motoren zur Verfügung stehen. Da ich es für wünschenswerth halte, dass immer neue Anregungen für derartige Organisationen gegeben werden, habe ich veranlasst, dass von den meisten deutschen Gewerkvereinen Vertreter entsendet werden, welche die im Betriebe befindlichen Werkstätten besichtigen und studiren sollen. Es sind etwa 20 verschiedene Betriebe vorhanden, eine Schlosserei, Schreinerei, Schusterei, Schneiderei, eine Mühle, eine Molkerei, eine Wäscherei, Diamantschleiferei, eine Druckerei etc. Von besonderem Interesse für Laien wie für Electrotechniker dürfte eine im Betriebe befindliche Glühlampenfabrik von de Khotinsky sein, in welcher alle Stadien der Glühlampenfabrication verfolgt werden können. Für electrischen Betrieb besonders geeignet ist auch eine Schmiede, in der sich ein sehr sinnreich construirter, electrischer Hammer befindet, und in welcher eine sehr originelle, magnetische Hebevorrichtung verwendet wird, die bei Stromschluss Eisenspähne, Bleche etc. mit grosser Kraft anzieht und die Fortbeförderung mittels eines Krahnens gestattet.

Neben der electrischen Kraftübertragung ist natürlich auch auf Vorführung der electrischen Beleuchtung entsprechend Rücksicht genommen; es sind, um die Effecte derselben zu zeigen, wie in früheren Ausstellungen, verschiedene Musterzimmer und Läden errichtet.

In demselben Gebäude befindet sich aber auch die Abtheilung für Beleuchtungskörper und für die Nebenapparate, Ausschalter, Bleisicherungen, Regulirapparate u. dgl. Gerade in dieser Industrie hat sich eine bedeutende Specialfabrication während der letzten Jahre entwickelt, und die Ausstellung bietet die beste Gelegenheit, dass die Installateure mit den Fabricanten der einzelnen Specialartikel bekannt werden. Zur Darstellung der Beleuchtungseffecte dienen ferner zwei Theater, in deren einem nicht nur Balletaufführungen mit grossen scenischen Darstellungen, sondern auch populäre Experimentalvorträge zur Belehrung des grossen Publicums stattfinden; ausserdem ist ein electrisch beleuchtetes Panorama, eine Kunstausstellung, in welcher Meisterwerke aus dem Privatbesitze Frankfurter Kunstfreunde ausgestellt sind, vorhanden. Im Uebrigen bietet der Ausstellungsgarten selbst reichliche Gelegenheit, die electrische Beleuchtung zu zeigen, und sollen in demselben nicht nur Bogenlampen, sondern auch sehr kräftige Glühlichter von mehreren hundert Kerzenstärken zur Verwendung kommen.

Ein besonders schöner Lichteffect soll jedoch durch eine von Professor Kirchbach entworfene Grotte mit 10 *m* hohem Wasserfall hervorgebracht werden, welche mit 12 kräftigen Reflectoren, die innerhalb der Felsen angebracht sind, beleuchtet wird. Ein grosser Drache wird aus seinem Rachen den glühend beleuchteten Abdampf ausspeihen und farbige Lampen werden über und unter dem Wasser erglühen.

Natürlich ist bei dieser Ausstellung, die zwar in erster Linie dem Studium zu dienen hat, auch für die Lebensbedürfnisse und für Unterhaltung gesorgt. Eine Anzahl Wein- und Bierrestaurationen sind am Ausstellungsplatz sowol wie an dem reizenden Mainufer gelegen, Kosthallen mit

Wettbewerb für ein neues Primar-Schulhaus am Schwabenthor in Schaffhausen.

III. Preis. Motto: Rothe Scheibe im Kreis. — Verfasser: *Otto Meyer* in Frauenfeld.

Hauptfaçade. 1 : 500.

Legende:

1. Haupteingang.
1'. Nebeneingang.
2. Vestibul.
3. Classen-Zimmer.
4. Pedell-Wohnung: Schlaf- und Wohnzimmer.
5. Pedell-Wohnung: Küche.
6. Lehrer-Zimmer.
7. Bibliothek.
8. Knaben-Aborte.
9. Mädchen-Aborte.
10. Ausgang.

1 : 1000.

Grundriss vom Erdgeschoss (Variante).

den Nationalgetränken verschiedener Länder sind an vielen Stellen auf der Ausstellung vertheilt. Concerte und Vergnügungen aller Art, für welche ein eigener Festausschuss gebildet ist, werden dem Publicum Zerstreuung bieten, sodass die Ausstellung sicherlich ein Lieblingsaufenthalt der Frankfurter werden dürfte. Um jedoch den Ausstellern, welche grosse Opfer zu bringen haben, die Sicherheit zu verschaffen, dass die massgebenden Interessenten ihre Leistungen sehen und würdigen, werden verschiedene Congresse während der Ausstellung stattfinden. Mehrere Gewerbevereine, unter andern z. B. der Mechanikerverein, halten in Frankfurt ihre Jahrestage ab. Die Stadt Frankfurt hat beschlossen, einen Congress der Stadtverwaltungen zu berufen, da gerade die städtischen Behörden, welche der Frage der Vertheilung von Licht und Kraft nunmehr näher treten, das Resultat der electrischen Ausstellung mit Spannung erwarten. Auch der Gas- und Wasserfachmännerverein, der Naturforscherverein, der Schriftstellerverein und mehrere electrische Vereine werden Studienreisen nach Frankfurt unternehmen.

Auf Anregung der electrotechnischen Gesellschaft in Frankfurt wird auch ein internationaler electrotechnischer Congress im Herbste dort stattfinden. Der deutsche Ingenieurverein wird ein eigenes Auskunftsbureau in der Ausstellung errichten und viele Specialcorrespondenten für technische Zeitschriften und Tagesblätter sind bereits angemeldet. Die Regierungen haben eine grössere Anzahl von Delegirten bestimmt, welche unter dem Präsidium des Geheimraths von Helmholtz und unter dem Vorsitz von Professor Dr. Kittler Prüfungen und Messungen mit dem reichen Material, was ihnen dort zu Gebote steht, anstellen, namentlich aber auch einen wahrheitsgetreuen Bericht über die Leistungen der verschiedenen Fabricanten und Industriellen auf der Ausstellung ausarbeiten sollen. Ich bin überzeugt, dass dieser Bericht unserer Electrotechnik und namentlich unserer Industrie alle Ehre machen wird. Ich weiss, dass aus dem Bericht hervorgehen wird, dass man in Deutschland, wo der Telegraph erfunden wurde, die erste Dynamomaschine gebaut, die erste electrische Bahnanlage in Betrieb gesetzt wurde, nicht nur auf dem alten Ruhm ausgeruht hat, sondern dass man die geistreichen Erfindungen sehr energisch mit grosser Mühe und Aufopferung in die Praxis übersetzt hat, sodass daraus eine mächtige Industrie entstanden ist, die unseren Technikern zur Ehre und dem ganzen Lande zum Wohle gereichen wird.

Wettbewerb für ein neues Primar-Schulhaus am Schwabenthor in Schaffhausen.

III. Preis. Motto: Rother Kreis. — Verfasser: *Carl Wagner* in Basel.

1 : 500.

Lageplan und Grundriss vom Erdgeschoss.

Legende: 1. und 1'. Eingänge, 2. Vestibul, 3. Corridor, 4. Classen-Zimmer, 5. Utensilien, 6. Bibliothek, 7. Pedell-Wohnung, 8. Ausgang.

Wettbewerb für ein neues Primar-Schulhaus am Schwabenthor in Schaffhausen.

IV.

Mit den auf vorstehender und dieser Seite abgebildeten Reproductionen der Entwürfe der HH. *Otto Meyer* in Frauenfeld und *Carl Wagner* in Basel wollen wir unsere Mittheilungen über diesen Wettbewerb vorläufig abschliessen.

Schwebende Drahtseilbahnen.

Am 24. September letzten Jahres stellte Hr. Dr. A. Bürkli-Ziegler mit einigen Mitunterzeichnern im Nationalrath die Motion, es sei der Bundesrath einzuladen, darüber Bericht zu erstatten, ob es nicht nothwendig sei, die Luftseilbahnen, welche dem Personentransport dienen, analog den Eisenbahnen gesetzlichen Bestimmungen zu unterwerfen. Diese Motion wurde vom Rath als erheblich erklärt.

Seither haben wir über den Verlauf der Sache nichts mehr vernommen und wir wissen nicht, in welcher Weise und *wann* der Bundesrath diese „schwebende" Angelegenheit zu erledigen gedenkt.

Doch glauben wir, dass ein längeres Hinausziehen der Entscheidung nur von schlimmer Wirkung sein müsste; denn rings um unser Land herum entstehen Projecte zur Ausführung solcher Bahnen und die Schweiz wird sicherlich von diesem neuesten Verkehrsmittel nicht unberührt bleiben.

Es hat uns von jeher ferne gelegen demselben die Berechtigung abzusprechen; im Gegentheil glauben wir, dass

solche schwebenden Seilbahnen wenn sie richtig ausgeführt und *sorgfältig überwacht werden*, in gewissen Fällen mit Vortheil verwendet werden können. Abgesehen von der grossen Billigkeit der Anlage liegen die Vorzüge dieses Beförderungsmittels namentlich darin, dass dessen Herstellung von der Gestalt des Bodens durchaus unabhängig ist und dass die Grunderwerbskosten kaum in Betracht fallen, da bloss für die Pfosten und Haltestellen Boden erworben werden muss. Solche Bahnen arbeiten daher mit einem ausserordentlich niedrigen Anlagecapital und es genügt schon eine geringfügige Frequenz um letzteres zu verzinsen, weil auch die Betriebskosten nicht erheblich sind.

Daher muss man sich nicht wundern, wenn in Deutschland und Italien der Bau einer grossen Zahl solcher Bahnen angestrebt wird. Deutschen Fachblättern zufolge will Herr Dr. Simms in Berlin solche Bahnen namentlich da zur Ausführung bringen, wo breite oder im tiefen Thale fliessende Flüsse zu überschreiten sind, ferner nach einer Reihe von Aussichtspunkten. Abweichend von der am Pilatus geplanten Luftbahn verwendet Dr. Simms nur zwei parallel geordnete Drahtseile, welche bei Spannweiten bis zu 180 *m* eine Bruchfestigkeit von 45 000 *kg* besitzen. Die Wagen sind klein, nehmen nur wenige Passagiere auf und besitzen, wenn belastet, ein Gewicht von 1100 *kg*. Sie rollen mit vier Rädern auf den Drahtseilen und es ist die Einrichtung getroffen, dass, wenn das eine Seil reissen sollte, der Wagen ohne Gefahr auf dem andern weiterläuft. Die Wagen werden, analog der vorgeschlagenen Einrichtung am Pilatus, vermittelst eines Zugseiles, durch Wasser-, Dampfkraft oder Electricität vorwärtsbewegt.

Für Italien hat die Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft (vormals Schwartzkopff) das Patent für den Bau sogenannter Telepher-Linien genommen. Solche Anlagen sind für den Materialtransport schon vielfach ausgeführt und den Lesern unserer Zeitschrift auch schon längst bekannt. Neu daran ist bloss die Ausdehnung derselben auf den Personentransport. — In Rom soll eine derartige Anlage bereits in Ausführung begriffen sein.

Wenn nun einerseits an der Berechtigung und Ausführbarkeit dieses Verkehrsmittels nicht gezweifelt werden kann, so muss anderseits nochmals hervorgehoben werden, dass bei keiner andern Anlage eine genaue Ueberwachung des Baues und Betriebs derselben so nothwendig ist wie bei dieser. Wir glauben daher, dass die vom schweiz. Eisenbahndepartement solchen Projecten gegenüber beobachtete Haltung nicht vollkommen gerechtfertigt war. Allerdings ist es ausserordentlich bequem zu sagen, diese Anlagen gehen uns nichts an, sie gehören nicht unter das Eisenbahngesetz, die Beaufsichtigung derselben ist Sache der Cantone, denen wir mit Vergnügen die Verantwortlichkeit dafür überlassen wollen; aber ein solches Vorgehen erinnert doch allzusehr an die Gepflogenheit eines gewissen Vogels, den wir nicht näher zu bezeichnen brauchen. Auch mag es befremden, dass der Bund, dessen Bestreben seit Jahren darauf gerichtet ist, die Eisenbahnen unter seine alleinige Obhut zu bringen, sich den Luftbahnen gegenüber so spröde verhält. Schliesslich darf noch gesagt werden, dass, wenn der Bund das Recht hat, sämmtliche Dampfschiffstege, von denen im Eisenbahngesetz auch nichts erwähnt wird, seiner Beaufsichtigung zu unterstellen, er gewiss der Souveränetät der Cantone nicht zu nahe tritt, wenn er auch die Luftbahnen unter seine Controle stellt.

Wir schliessen, indem wir die Hoffnung aussprechen, die nächste Session der Räthe werde eine Erledigung dieser Frage bringen, da ein längeres Gehenlassen nur Verwirrung und Schaden bringen kann.

† Adolf von Salis-Soglio*),

Eidgenössischer Oberbauinspector.

(Mit einem Lichtdruckbild.)

Im Alter von dreiundsiebzig Jahren ist am fünften dieses Monates zu Bern gestorben: Adolf von Salis-Soglio, seit mehr als zwanzig Jahren eidgenössischer Oberbauinspector, ein Mann, der in unserem Vaterlande in höchster Achtung stand und demselben unvergessliche Dienste geleistet hat.

Adolf von Salis wurde am 22. Februar 1818 zu Mastricht in Holland geboren, wo sein Vater ein Schweizerregimnte in holländischen Diensten befehligte. Seine erste Ausbildung erhielt der junge Mann an der Cantonsschule seines Heimatcantons in Chur, wohin seine Familie übersiedelte, während sein Vater den Befehl eines schweizerischen Regimentes in Neapel übernahm. An der polytechnischen Schule zu Wien vollendete er im Jahre 1839 seine Studien zum Ingenieurberuf.

In seine Heimat zurückgekehrt, wurde er zuerst Secretär der Strassencommission, dann Bezirksingenieur in Splügen. Nachher kam er als Adjunct des Oberingenieurs La Nicca nach Chur, wo er gleichzeitig den dortigen Bezirk verwaltete. Nach dem Rücktritt von La Nicca wurde er im Jahre 1854 Oberingenieur des Cantons Graubünden.

Unter seiner Leitung erfolgte der fernere Ausbau des bündnerischen Strassennetzes, indem in den Jahren 1862 bis 1870 die Vollendung der Berninastrasse, der vollständige Bau der Albula-, Flüela-, Puschlaver-, Unterengadiner-, Landwasser-, Ofenberg- und Münsterthalerstrasse erfolgte, sowie zum grossen Theile auch der Schynstrasse.

Zahlreiche Wildbachverbauungen und Flusscorrectionen beschäftigten ihn ebenfalls, von welch' letztern die Fortsetzung der Domleschger-Rheincorrection, der Inncorrection oberhalb Ponte hier erwähnt sein mögen.

Im Jahre 1868 fanden dann in der ganzen östlichen und südlichen Schweiz die ausserordentlichen Hochwasser statt und wurden im Canton Graubünden besonders die Thäler des Vorder- und Hinterrheines und des Misox davon betroffen. Trotz der ungeheuren Beschädigungen, welche die Strassen und Wege in die verschiedenen Thalschaften erlitten, wurden die Communicationen in äusserst kurzer Zeit wieder eröffnet, was besonders der Energie und Sachkenntniss des Oberingenieurs des Cantons zu verdanken war.

In die darauf folgenden Jahre fallen eine Menge von Verbesserungen an Flüssen und Wildbächen und in diese Zeit fällt auch die Veröffentlichung der Berichte über die Correction und Verbauung des Glenners und der Nolla, welche Werke den Ruf des Oberingenieurs von Salis als Hydrotechniker in weiteren Kreisen verbreiteten und ihm den Weg bahnten als Chef des eidg. Bauwesens.

Nachdem Obering. v. Salis sich schon bei den Besprechungen betreffend der Verwendung und Vertheilung der Hülfsmillion (einer Summe, welche aus den Liebesgaben für die Wasserbeschädigten entnommen wurde zum Zwecke der Ausführung von Bauten zur Verhinderung neuerlicher solcher Verwüstungen) betheiligt hatte, wurde derselbe am 23. Januar 1871 vom Bundesrathe als eidg. Oberbauinspector gewählt.

Als solcher hatte er auch wieder zuerst mit Strassenbauten zu thun, nämlich mit solchen, welche vom Bunde subventionirt worden waren.

Es betrafen diese in den Jahren 1872—1878 die Bulle-Boltigen-Strasse, die Lukmanierstrasse auf Tessiner Gebiet und den Strassendamm bei Rapperswyl; später dann die Strasse Neuhaus-Merligen, Vitznau-Gersau und zuletzt noch die Grimselstrasse. Was die Wildbachverbauungen und Flusscorrectionen anbelangt, so bildete der Bundesbeschluss vom 21. Juli 1871, in welchem der Bund die Correction und Verbauung der Wildwasser und die Aufforstung ihrer Quellgebiete als von ihm zu unterstützende Werke von allgemein schweizerischem Interesse erklärte und die nöthigen Bestimmungen über das Verhältniss zwischen Bund und Cantonen bezüglich solcher von Ersterem subventionirten Arbeiten aufstellte, den Ausgangspunkt über die allgemeine Ausführung solcher Werke.

Im Jahre 1877 (22. Juni) erfolgte dann die Aufstellung des Wasserbaupolizeigesetzes und 1879 die Verordnung zu demselben. An allen diesen legislatorischen Arbeiten nahm Herr Oberbauinspector v. Salis wesentlichen Antheil.

*) Unter Benutzung von nekrologischen Notizen, welche uns Hr. Ingenieur *von Morlot* in Bern, Adjunct des Oberbauinspectors, freundlichst eingesandt hatte und eines Artikels in Nr. 127 des „Bund“.

Nach Inkrafttreten des vorgenannten Gesetzes erfolgte rasch ein Aufschwung in der Ausführung dieser Bauten, so dass nebst den drei grossen vaterländischen Unternehmungen der Rhein-, Rhone- und Juragewässer-Correction zahlreiche weitere entstanden, wovon die bedeutendsten die Melchaa- und Aacorrection, der weitere Ausbau der Gewässercorrectionen im Canton Zürich und diejenigen im Canton Thurgau, sowie im Domleschg, ferner die Correction des Landwassers bei Davos und besonders des Tessinflusses zwischen Bellinzona und dem Langensee sind. Von den Wildbachverbauungen sind besonders die Nolla, die Gryonne und die Veveyse zu nennen.

Nach der Wahl des Herrn Blotnitzki zum technischen Eisenbahninspector wurde Herrn v. Salis auch die Inspection der Arbeiten an der Rhonecorrection übertragen und nach dem Tode von La Nicca und dem Rücktritte von Fraisse im Jahre 1884 auch die Inspectionen der Rhein- und der Juragewässer-Correction.

1886 wurde er vom Bundesrathe als Vicepräsident der Linthcommission ernannt.

Im Jahre 1883 veröffentlichte Herr Oberbauinspector von Salis bei Anlass der Landesausstellung in Zürich im Auftrage des schweiz. Departements des Innern das Werk betitelt „Das Schweizerische Wasserbauwesen: Organisation, Leistungen und Bausysteme", welches mit Recht allgemeine Anerkennung bei den Wasserbautechnikern gefunden hat. Als letzte Gabe des Geschiedenen wird in Bälde die Fortsetzung jenes Werkes erscheinen, eine Arbeit, welcher er während seiner Krankheit seine ganze Sorge und alle noch verfügbaren Kräfte gewidmet hat.

An allen bisherigen Verhandlungen betreffend den Rheindurchstich nahm Oberbauinspector von Salis als Vertreter der Schweiz Theil und sein Wissen und sein gründliches Urtheil waren jeweilen von bestimmendem Einfluss. Obschon schwer krank und der Stimme fast ganz beraubt, war er doch nicht von der letzten Conferenz in Feldkirch zurückzuhalten. Seine letzten Eröffnungen über diesen wichtigen Gegenstand wollte er noch schriftlich hinterlassen — er ist nicht mehr dazu gekommen.

Bei der zweiten und dritten internationalen Conferenz über Binnenschifffahrt in Wien und Frankfurt a. M. war Oberbauinspector von Salis als Vertreter der Schweiz anwesend; bei der letzteren wurde er in die engere Commission gewählt.

Ueberblicken wir nach dieser Schilderung seines Lebens die reiche Thätigkeit des von uns Geschiedenen, so kann man wol sagen, dass hinsichtlich der Flusscorrectionen und Wildbachverbauungen in den letzten Jahrzehnten kein Werk in unserem Lande projectirt und ausgeführt wurde, an dem er nicht theilgenommen und in den meisten Fällen auch in bestimmender Weise eingegriffen hätte.

Während vor zwanzig Jahren nur etwa ein Dutzend grössere und kleinere Unternehmungen im Gange waren, so sind jetzt deren nahezu zweihundert gleichzeitig in Ausführung begriffen. Die grösseren Werke, für welche die Bundesversammlung selbst bis Ende 1890 Beiträge bewilligt hat und die damals noch nicht vollendet waren, sind zusammen veranschlagt zu 37352000 Fr. und die dafür zugesicherten Bundesbeiträge beliefen sich auf 14334000 Fr.

Abgesehen von diesen Beiträgen wird dem Bundesrath seit 1871 für Subventionen unter 50000 Fr. ein jährlicher Credit angewiesen. Er betrug in jenem Jahre und einigen folgenden 100000 Fr. und konnte nicht vollständig verwendet werden: jetzt bedarf es zur Bestreitung der jährlichen Zahlungen, welche der Bund nach Massgabe der ausgeführten Arbeiten zu leisten hat, reichlich 350000 Fr., welche sich auf fast alle Cantone vertheilen.

Diese ganze so erfreuliche Entwickelung, welche unser Land ehrt und dessen Wohl jetzt und künftig in hohem Grade fordert, hängt aufs Engste zusammen mit der Person und der Thätigkeit des verstorbenen v. Salis. Es war nicht nur der amtliche Oberinspector, welcher die Pläne der auszuführenden Umbauungen und Correctionen zu prüfen und zu begutachten, sowie den regelrechten Fortgang der Arbeiten zu überwachen hatte; er war der Vertrauensmann, der gerne und freiwillig aufgesuchte Berather der cantonalen Techniker, denen die Ausarbeitung von Corrections- oder Umbauungsprojecten oblag. Sein gediegenes fachmännisches Wissen, seine genaue Vertrautheit mit der Natur, der Mechanik unserer Gewässer, seine reiche und allseitige Erfahrung in der Behandlung derselben, sein sicherer Blick bei Prüfung und Beurtheilung technischer Fragen und Verhältnisse gaben ihm eine unerzwungene Autorität, welche für die Ausführung der dem Bunde obliegenden Aufgaben von günstigstem Einflusse war.

Es war ein wissenschaftlicher Techniker, der sich von den namentlich im Wasserbauwesen oft mit grosser Zuversicht auftretenden Behauptungen und Urtheilen beschränkter empirischer Practiker nicht beirren liess; aber er war andererseits nichts weniger als ein wissenschaftlicher Doctrinär und technischer Schablonenmann. Er individualisirte aufs sorgfältigste; er zog alle Verhältnisse in Betracht; er verwarf keinen Vorschlag von Bausystem, Verfahren und Bautypen deshalb, weil er von dem gewöhnlich Angewandten abwich; er ging aufs bereitwilligste mit seinen cantonalen Collegen in Discussionen hierüber ein; aber man konnte sicher sein, dass sein Urtheil über das, was im gegebenen Falle zu geschehen habe, sich theoretisch und practisch als richtig erwies.

Seine Rathschläge wurden um so lieber und leichter befolgt, als die Art, wie er sie gab, sein ganzer Verkehr mit den Baubehörden, mit denen seine Functionen ihn in vielfache persönliche Verbindung brachten, gänzlich fern von bureaukratisch autoritativem Wesen war. Er hatte nur die Sache im Auge, sich selbst stellte er bescheiden und anspruchslos in den Hintergrund.

Die Erfüllung seiner Aufgabe, welche Jahr um Jahr an Umfang zunahm, erheischte die intensivste Thätigkeit. Die Untersuchung und Prüfung der Verbauungsprojecte, wobei die Gewässer in ihrer ganzen Ausdehnung bis tief in die wilden Schluchten des Gebirges hinauf begangen werden mussten, die Anhörung der zunächst Interessirten welche ihm mit ihren technischen Ueberzeugungen die Sache nicht immer erleichterten, die Erörterungen mit den Ingenieuren und Baubehörden, sodann die Ausarbeitung der bezüglichen Gutachten an das Departement und den Bundesrath, der Botschaften zu Handen der Bundesversammlung, später die Prüfung der speciellen Ausführungspläne und der Kostenvoranschläge, im weitern Verlauf die Inspection der Bauten vor jeder Subventionsanweisung, — alle diese Arbeit, für welche lange Zeit der Oberbauinspector ohne weitere Hülfe blieb, war nur mit dem Eifer und dem voll eingesetzten Vermögen an geistigen und körperlichen Kräften, wie v. Salis sie besass, zu bewältigen.

Mit Oberbauinpector von Salis ist ein Mann mit den vortrefflichsten Eigenschaften von uns geschieden. Trotz seiner hohen amtlichen Stellung, trotz — oder vielleicht gerade *wegen* — seiner gründlichen, umfassenden Kenntnisse war er in persönlichem Umgang von grosser Bescheidenheit, herzgewinnender Liebenswürdigkeit und Güte. Unserer Zeitschrift hat er bis zu seinem Lebensende das grösste Wolwollen entgegengebracht; er war einer ihrer fleissigsten Mitarbeiter und es darf hier wol gesagt werden, dass in den letzten Jahren nichts Wesentliches auf dem Gebiete des Wasserbaues ausgeführt wurde, das nicht von der sachkundigen Feder des Verstorbenen in unserer Zeitschrift beschrieben worden wäre.

Obschon er während der letzten Jahre an einer Halskrankheit unsäglich zu leiden und sich verschiedenen Operationen zu unterziehen hatte, so bewahrte Oberbauinspector von Salis seine unverwüstliche Arbeitskraft fast bis in die letzten Tage. Aus einer altadeligen Familie des Bündnerlandes stammend, hat er nur die *guten* Eigenschaften jenes Adels auf sich vereinigt; er war ein Edelmann in des Wortes vollster Bedeutung.

Miscellanea.

Internationale electrotechnische Ausstellung in Frankfurt a/M. Die Vorträge, welche im grossen electrischen Theater der Ausstellung von Hrn. A. Egts aus Oldenburg gehalten werden, sind so volksthümlich und fasslich gehalten, dass auch Ausstellungsbesucher ohne alle Vorkenntnisse ein klares Bild von den wichtigsten Vorgängen und Einrichtungen, von ihrer Anwendbarkeit und ihrem Nutzen gewinnen können. Es werden täglich zwei Vorträge von je dreiviertel bis einer Stunde Dauer veranstaltet, von denen der erste den Gegenstand mehr generell behandeln und der zweite einlässlicher auf gewisse Zweige der Electricität eintreten soll. So wird u. A. auch beabsichtigt, in einem Cyclus von Vorträgen, der sich jede Woche wiederholt, ein ausführliches und abgerundetes. Bild der gesammten heutigen Electrotechnik zu entwerfen. Ausser diesen Vorträgen werden täglich Darstellungen der neueren Erfindungs- und Forschungsresultate aus anderen wissenschaftlichen Gebieten, z. B. der Medicin, der Astronomie, der Spectralanalyse etc. geboten, die gewiss manchem Besucher der Ausstellung willkommen sein werden.

Ferner wird in einem besondern Pavillon der Ausstellung eine Sammlung von Plänen, Projecten und Betriebsresultaten sowol bereits in Betrieb befindlicher, als auch in Ausführung begriffener Centralanlagen zur Schau gestellt. Da diese Zusammenstellung nicht allein einen Einblick in das Wesen der Centralstation und deren specielle Verhältnisse in den einzelnen Ländern gewähren, sondern namentlich den zum Städte-Congress Delegirten Gelegenheit zu eingehendem Studium der einzelnen Systeme bieten wird, so darf dieselbe näherer Beachtung speciell empfohlen werden. Die Eröffnung des Pavillons findet am 15. Juni statt.

Was den Städte-Congress anbetrifft, so berichtet darüber die „Electrische Zeitschrift", dass demselben jetzt schon eine lebhafte Betheiligung städtischer Behörden und ausführender Firmen zugesagt ist. Derselbe soll Ende August oder Anfangs September stattfinden. Einladungen zur Theilnahme an dem Congress werden erhalten die Magistrate der grösseren Städte Deutschlands, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz, Belgiens, Hollands, Italiens und Scandinaviens. Die Dauer des Congresses ist auf drei Tage festgesetzt. Die ersten zwei Tage sind für Vorträge und Demonstrationen der bedeutendsten Fachmänner auf dem Gebiete der Electrotechnik mit besonderer Rücksicht auf die Anlage von städtischen Centralstationen für Beleuchtung und Kraftübertragung bestimmt, denen sich auch einige Vorträge über andere communale Einrichtungen anschliessen sollen. Am dritten Tag wird ein gemeinsamer Ausflug veranstaltet. Auch für die beiden ersten Tage sind verschiedene Festlichkeiten in Aussicht genommen.

Heizungs- und Lüftungsversuche mit eisernen Mantelöfen verschiedener Systeme sind im Hygieinischen Institute der Universität Berlin unter der Leitung des Directors, Geheimen Medicinal-Raths Koch, neuerdings angestellt worden, welche laut dem Centralblatt der Bauverwaltung zu folgenden Ergebnissen geführt haben. Zur Prüfung der Lüftungswirkung wurde den Oefen, welche in Bezug auf die Mantelweite grosse Verschiedenheiten zeigten, die Aussenluft durch Canäle von unten zugeführt. Die vorgenommenen Geschwindigkeits- und Wärmemessungen haben ergeben, dass die Lüftungswirkung sehr wesentlich von dem richtigen Grössenverhältniss des Mantels zum Ofen abhängt. Die beste Wirkung wurde im Allgemeinen mit weitmanteligen Oefen erzielt, was dadurch erklärt werden kann, dass in einem engen Mantelraum die Geschwindigkeit der durchstreichenden Luft und folglich auch die geförderte Luftmenge verhältnissmässig gering ist. In gleichem Masse ungünstig wirkt ein übermässig weiter Mantel, da bei diesem nur die der Ofenwandung zunächst liegende höher erwärmte Luftsäule nach oben steigt, während am Umfange des Mantels ein kälterer, entgegengesetzter Luftstrom von oben nach unten entsteht, welcher sich dem Heizkörper zuwendet und nach erfolgter Erwärmung aufwärts in das Zimmer zurückströmt. Auf diese Weise wird ein Umlauf der Zimmerluft innerhalb des Mantelraumes erzeugt, welcher zwar zur Beheizung des Zimmers beiträgt, aber den Eintritt frischer Luft beeinträchtigt. Im Allgemeinen hat es sich als zweckmässig erwiesen, dem Mantel etwa den doppelten Durchmesser des Ofens zu geben; jedenfalls soll der Abstand des Mantels vom Heizkörper nie weniger als 10 *cm* betragen und bei grossen Oefen nicht über 30 bis 40 *cm* hinausgehen.

Durch die Versuche wurde bestätigt, dass die Beschaffenheit des Zuleitungscanals von wesentlichem Einfluss auf den Lüftungserfolg ist, und der Canalquerschnitt mindestens gleich dem Querschnitt des Luftraumes im Mantel sein muss. Eine grosse Längenausdehnung und ein mehrfaches Knicken des Canals hemmt die Luftbewegung so wesentlich, dass selbst bei gut construirten Mantelöfen der Luftwechsel erheblich verringert wird. Dagegen zeigte sich eine einmalige kurze Einengung des Canals ohne erheblichen Einfluss auf die durchströmende Luftmenge. Die Lüftungswirkung wird selbstverständlich auch bei den in Rede stehenden Mantelöfen wesentlich gesteigert, wenn für die Abführung der Luft besondere Canäle von ausreichender Weite hergestellt werden.

Amerikanische Häuserbauten. Die grossen Städte der Vereinigten Staaten sind bekannt für ihre hochragenden Häuser mit zahlreichen Stockwerken, die ähnliche Bauwerke in Europa weit hinter sich lassen. Nicht nur in New-York und Chicago, sondern auch in einer Reihe anderer Städte erheben sich thurmartige Bauten, die oft so viele bewohnbare Räume aufweisen, wie manche kleine Stadt. Als eines der höchsten Bauwerke dieser Art wird uns von einem unserer dortigen Leser ein Haus beschrieben, dessen Bau Anfangs dieses Monats begonnen und laut Contract am 1. Mai 1892 vollendet werden soll. Dasselbe befindet sich am Kreuzungspunkt zweier Hauptstrassen von Milwaukee und umfasst bei zwei Strassenfronten von 18 und 39 *m* eine Fläche von 700 m^2. Ueber dem 10 Stockwerke hohen Bau erhebt sich ein Thurm von weiteren 13 Stockwerken, so dass das ganze Haus 23 Stockwerke erhält. Drei Fahrstühle und drei Treppen werden die einzelnen Stockwerke unter sich verbinden. Im Untergeschoss sind die Heizeinrichtungen, die Vorrathsräume, die Maschinen für den Betrieb der Fahrstühle und für die electrische Beleuchtung untergebracht. Im Erdgeschoss befinden sich zahlreiche Verkaufsmagazine mit feuersicheren Gewölben für die das ganze erste Stockwerk einnehmende „National Exchange Bank". Alle oberen Stockwerke werden als Bureau-Räumlichkeiten für über 200 Geschäfte benutzt. Das ganze Gebäude ist aus Eisen und Backsteinen hergestellt, die an den Strassenfronten mit Terracotta-Verzierungen verkleidet werden.

Wasserbuffer. In einer der letzten Sitzungen des Vereines für Eisenbahnkunde in Berlin erläuterte Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector Heer die Bauart der auf dem Potsdamer Bahnhof zur Anwendung gekommenen Wasserbuffer. Diese sind den in England vielfach verwendeten Prellbock-Einrichtungen nachgebildet, haben aber für den besonderen Zweck noch eine Umbildung erhalten. Die Ausführung war der Hoppe'schen Maschinenfabrik übertragen. Der Bufferstempel entspricht einem in einen Cylinder geführten Kolben. Die lebendige Kraft des gegen den Prellbock stossenden Zuges verrichtet die Arbeit, Wasser aus dem vorderen Theil des Cylinders in den hinteren Theil desselben zu pressen. Zur Feststellung des Wirkungsgrades dieser Buffer sind interessante Versuche gemacht worden. Einzelne Maschinen und geschlossene Züge, letztere mit einer Geschwindigkeit bis zu 15 *km* pro Stunde, wurden probeweise gegen den Prellbock gefahren und in jedem Falle hat die Wirkung den gehegten Erwartungen entsprochen; Locomotive, Zug und Prellbock blieben unbeschädigt.

Eidg. Oberbauinspectorat. Die Stelle des eidg. Oberbauinspectors mit einem festen Gehalt von 7000 bis 8000 Fr. nebst Taggeldern und Reiseentschädigungen ist mit Anmeldefrist bis zum 30. dieses Monates ausgeschrieben.

Die 17. Hauptversammlung des deutschen Geometervereins wird vom 31. Mai bis 4. Juni in Berlin stattfinden, wobei die HH. Prof. Dr. Vogler, Dr. Helmert, Dr. Jordan, Dr. Förster, Vermessungsdirector von Hoegh und Steuerrath Steppes Vorträge halten werden.

Bebauungsplan in Stuttgart. (Bd. XVII, S. 60.) Eingegangen sind 52 Entwürfe: I. Preis: Regierungsbaumeister F. Gebhardt in Stuttgart. II. Preis: Heim & Hengerer, Regierungsbaumeister in Stuttgart. Angekauft wurden zwei weitere Entwürfe.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

XXII. Adressverzeichniss.

Die Mitglieder werden gebeten, ihre

Adressänderungen

für das Adressverzeichniss, welches dieses Jahr in **reducirter Ausgabe** erscheint, **beförderlich** einsenden zu wollen.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
25. Mai	Kirchenpflegschaft	Bürglen	Decker-, Maurer-, Maler-Arbeiten an der Kirche in Bürglen.
25. „	Direction der eidg. Bauten	Bern	Lieferung der Walzeisen für das Postgebäude in Liestal.
25. „	A. Brenner, Arch.	Frauenfeld	Maurer-, Steinhauer-, Zimmer- und Spenglerarbeiten, sowie Liefern von etwa 4300 *kg* I-Balken für ein neues Wohnhaus.
26. „	Kirchenpflege	Rüschlikon	Reparatur des Kirchthurmes in Rüschlikon.
27. „	Rudolf Senn	Altendorf (Buchs)	Herstellung einer Brunnen- und Hydrantenanlage.
30. „	Wasserversorg.-Commission	Märstetten	Liefern und Legen von etwa 7730 *m* Gussrohren etc., Herstellung eines 350 m^3 haltenden Reservoirs, sowie von drei Sammelbrunnenstuben.
31. „	Naef-Hatt, Baumeister	Zürich	Erd-, Maurer-, Dachdecker-, Steinhauer- und Zimmer-Arbeiten für vier Neubauten in der rothen Buch Unterstrass-Wipkingen.
31. „	Gemeindecanzlei	Grub (Appenz. A.-Rh.)	Maurer-, Steinhauer- und Flaschnerarbeiten für bedeutende Reparaturen an Kirche und Thurm.
31. „	Feuerkommando	Flawyl	Herstellung eines neuen gedeckten Wasserreservoirs.
1. Juni	Vorstand	Tamins, Ct. Graub.	Herstellung einer Hydrantenleitung, Reservoirs etc.
2. „	Electricitäts-Gesellschaft	Baden	Arbeiten für eine Wasserwerkanlage an der Limmat unterhalb Baden. Veranschlagt zu 270000 Fr. (Siehe Inserat.)

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Adolf von Salis-Soglio

Eidg. Oberbauinspector.

Geboren am 22. Februar 1818. — Gestorben am 5. Mai 1891.

Nach einer Photographie von A. Wicky in Bern. Lichtdruck von J. Brunner in Winterthur.

Bd XVII. Revue polytechnique № 22.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVII. ZURICH, den 30. Mai 1891. № 22.

Die südamerikanische Ueberlandbahn von Buenos-Ayres nach Valparaiso.

Ein Unternehmen, das sich in mancher Beziehung neben die grossen nordamerikanischen Pacificbahnen stellen darf, ist die seit einigen Jahren im Bau befindliche Eisenbahnverbindung quer durch den südamerikanischen Continent zwischen Buenos-Ayres und Valparaiso. Ist auch die Längenausdehnung der zu bauenden Eisenbahn in Folge der Gestalt dieses Continents bei Weitem nicht so bedeutend wie bei den erstgenannten Bahnen, so sind dafür die Schwierigkeiten, welche die Natur diesem Unternehmen entgegenstellt, um so grösser. Denn während die Culminationshöhe der Northern-Pacific- nur 870 *m*, der Canadian-Pacific- 1312 *m* und der Central-Pacific-Bahn 2140 *m* beträgt, erhebt sich die südamerikanische Ueberlandbahn bis auf eine Scheitelhöhe von 3174 *m* über Meer. Wenn auch nicht vergessen werden darf, dass der Uebergang über die Gebirgskette der Anden sich unter dem 34° nördlicher Breite, also in einem Klima vollzieht, wo die Grenze des ewigen Schnees sehr hoch liegt, so muss anderseits bedacht werden, dass hier ein Gebirgswall zu überschreiten ist, der zu den höchsten der Erde gehört. Die Bahn führt auf grosse Strecken durch kaum bewohnte Gebiete über unwirthliche Haideflächen und durch rauhes Gebirge. Dem Uebergang stellt sich die starre mit ewigem Schnee bedeckte Gebirgswand entgegen; einzelne Stellen der Linie sind nur auf schwindelnden Maulthierpfaden zu erreichen, auf welchen Lebensmittel, Baumaterialien und Maschinentheile herbeigeschafft werden müssen. Zudem gestattet die Enge des Pfades meist nur ganz schmale Ladungen und derselbe ist während sechs Monaten des Jahres fast ungangbar. Zwar breitet sich am Fusse des Gebirges eine reiche fruchtbare Ebene aus, aber dafür sind die Schwierigkeiten des Ueberganges um so grösser.

An der Spitze des Unternehmens steht der von englischen Eltern abstammende Chilene *Clark*, ein ausserordentlich unternehmender Mann, dem es auch an der für die dort bestehenden Verhältnisse nöthigen „smartness" nicht su fehlen scheint. Der Umstand, dass am Bau selbst viele deutsche und schweizerische Ingenieure beschäftigt sind, kann nur dazu beitragen, das Interesse unserer Leser für denselben zu erhöhen.

Eine Eigenthümlichkeit dieser Transitlinie ist die, dass sie thatsächlich *drei* (!) verschiedene Spurweiten hat. Auf der argentinischen Seite von Buenos-Ayres bis Mendoza hat sie die englische Breitspur von 1,676 *m*, auf der chilenischen Seite von Valparaiso bis Santa Rosa ist sie normalspurig ausgeführt und das Zwischenstück, die eigentliche Gebirgsbahn, wird schmalspurig (1,00 *m*) angelegt. Auf einen Massengüterverkehr wird, in Folge des zweimaligen Umladens auf dieser Bahn, daher kaum zu rechnen sein.

Die Entfernung zwischen Buenos-Ayres und Valparaiso beträgt mit der Bahn 1360 *km*; davon entfallen 1211 *km* auf Argentinien, der Rest auf Chile. Die 685 *km* lange Strecke von Buenos-Ayres bis nach Villa Mercedes (San Luis) liegt in den Händen des Unternehmers Clark, die schwieriger zu bauende Fortsetzung von Villa Mercedes bis Mendoza (352 *km*) im Vorland des Gebirges führt die Regierung aus, während für die eigentliche schmalspurig auszuführende Bergbahn von Mendoza bis an die chilenische Grenze (174 *km*) unter der Firma „Buenos-Ayres-Valparaiso Transandino-Eisenbahn" von Clark eine Baugesellschaft gegründet worden ist. Von der 149 *km* langen Strecke auf chilenischem Gebiet sind 85 *km*, d. h. die Linie von Valparaiso bis Santa Rosa von der Regierung bereits ausgeführt und das noch verbleibende 64 *km* lange Stück Gebirgsbahn baut Clark auf eigene Rechnung.

Treten wir nun auf die Beschreibung der eigentlichen Bergbahn von Mendoza bis Santa Rosa in Chile ein, indem wir einem Artikel im „Engineering", sowie einem solchen in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen" folgen. Der Ausgangspunkt der Bergbahn: Mendoza liegt 722 *m*, der Endpunkt derselben: Santa Rosa 822 *m* über Meer. Der dazwischen liegende niedrigste Pass erhebt sich bis zur Höhe von 3790 *m*. Eine reine Adhäsionsbahn hätte eine sehr grosse Längenentwickelung bedingt, ohne dabei einen wirksamen Schutz gegen Schneefälle und Lawinenstürze zu gewähren. Man ging desshalb zum gemischten System von Adhäsions- und Zahnstangenbahn über.

Wettbewerb für eine reformirte Kirche in Enge bei Zürich.

Entwurf von *Chiodera & Tschudy*, Arch. in Zürich. Motto: „Renaissance".

ANSICHT VON DER HAUPTEMPORE

Dies wird wenigstens so behauptet. Die Wahrheit soll aber so lauten, dass man ohne gründliche Terrainstudien zu machen einfach den Flussthälern folgend sich so ins Gebirge hereingebohrt hat, dass sich einer Eisenbahnanlage mit den für den Adhäsionsbetrieb noch zulässigen Steigungen unüberwindliche Schwierigkeiten entgegengestellt hätten. Man befand sich somit in der Zwangslage, zum gemischten System zu greifen und wählte für die Zahnstange dasjenige unseres Collegen und Landmannes R. Abt in Luzern.

Von Mendoza aus zieht sich die Eisenbahn durch Weinberge und gut bebaute Felder über wellenförmiges Terrain nach der ersten, 21 *km* entfernten Station Blanco Encalada. Es ist das Land der Winzer. Hier haben sich unter anderen Rheinländer angesiedelt, welche sich von der Rebencultur viel Erfolg versprechen. Blanco Encalada liegt 1017 *m* über dem Meeresspiegel. Unweit davon befindet sich die Brücke über den Mendozafluss mit sechs Oeffnungen von 21 *m* Spannweite. Der Fluss ist im December reissend, er hat ein tief-aufgewühltes Bett, welches sich etwa 6 *km* hinter der Station zu einer engen Thalschlucht zusammenzieht, wo die Bahn bald auf dem einen, bald auf dem anderen Hange angelegt worden ist und viele Brückenbauten nothwendig gemacht hat. Es beginnt der Aufstieg nach den Anden unweit der geplanten Station Cacheuta. Hier befinden sich heisse Quellen, die in der Umgegend seit Jahren für hygieinische Zwecke

ausgenutzt werden. Hinter Cacheuta führt die Linie durch einen Tunnel nach dem linken Flussufer und erklimmt die Höhe von San Ignacio (1240 *m*), ein schmales Weideland. Die Gegend hat den Charakter einer Hochebene. Das Gleis wird auf einer 75 *m* weiten Gitterbrücke wieder nach dem rechten Flussufer geführt. Hier ist die Natur besonders grossartig. Das Flussthal ist tief. Arbeiter, Geräthe und Materialien müssen mittelst Drahtseilbahn von einem Ufer zum anderen geschafft werden. Nach abermaliger dreimaliger Flussüberschreitung wird das 1695 *m* hoch gelegene Upsallatathal erreicht, welches zu der Passhöhe gleichen Namens führt, die schon vor Jahrhunderten zur Zeit der spanischen Vicekönige den Hauptverkehrsweg von der Westküste, wo die Centren der Regierungsgewalten lagen, nach der Ostküste abgab.

Bei Upsallata sind ausgedehnte Silberbergwerke. Das Silber wird in Barren auf Maulthieren bis Mendoza und von dort mit der Bahn bis Buenos Ayres geschafft. Die Bahnlinie führt dicht an den Minen vorbei und wird diesen einen ungeahnten Aufschwung verleihen; denn später können deren Erzeugnisse die Ufer beider Oceane erreichen. In dem nordwärts streichenden Thal über Tontal, Iglesia und Castano sind zahlreiche Blei- und Silbererze vorhanden. Die Anden in diesen Breiten gewähren einen unerschöpflichen Mineralreichthum; die fabelhaften Schätze der alten Inkas sind nicht nur in Quito und Peru, sondern auch in Chile, Bolivia und Argentinien vertreten. Man braucht nur an die von Huanchaca zu erinnern.

Von Upsallata aus bis Punta las Vacas steigt die Bahn nicht über 25 $^0/_{00}$ und hat als kleinsten Halbmesser den von 80 *m*. Von las Vacas bis zu den Einschnitten der Scheiteltunnel sind streckenweise Steigungen von 60 $^0/_{00}$ eingebaut, doch sind keine schärferen Krümmungen als von 200 *m* Halbmesser vorgesehen. Auf diesem 36 *km* langen Abschnitte werden die ersten Zahnradstrecken geplant.

In dem Thale Las Cuevas to Puente del Inca in einer Höhe von 2693 *m* finden sich Schwefelquellen. Der vulcanische Charakter des Gebirges kommt zur Geltung. Die Hauptkette der Anden ist in einer Höhe von 2890 *m* erreicht. Jetzt sind in stetiger Steigung der Linie in kurzen Abständen drei Tunnel von 650—800 *m* Länge herzustellen und hinter dem letzten Tunnel in nur 2,4 *km* Abstand kommt die Mündung des grossen Scheiteltunnels zu liegen. Im Brechpunkt des grossen Tunnels gerade auf der Grenze zwischen beiden Staaten wird der höchste Punkt der Bahn auf 3174 *m* Seehöhe zu liegen kommen. Noch 700 *m* höher thürmt sich der Gebirgsrücken auf.

Der Scheiteltunnel soll rund 5 *km* lang werden. Der Abstieg nach Chile ist mit 80 $^0/_{00}$ vorgesehen. Nach dem Scheiteltunnel folgt abermals ein Tunnel mit 3,6 *km* Länge und dann wird eine Gruppe von Kehrtunneln geplant, um die erste Station auf Chilenischer Seite in 2195 *m* Höhe zu erreichen. Von dieser — El Juncal — ist das Thal des Rio Aconcaqua für die Linie gewählt, wo dann Santa Rosa erreicht wird.

Die zu bohrenden Tunnel liegen zum grössten Theile in sehr festem, hartem Gestein. Deshalb sind zur Beschleunigung der Arbeiten Bohrmaschinen unerlässlich. Das Brennmaterial ist theuer und Wasserkraft an der Baustelle nicht direct verfügbar. Aber weit unten im Thale rauscht ein Bach und dessen Kraft hat man in electrische Energie umgewandelt und nach der Tunnelbaustelle geleitet. Es sind zwei mächtige electrische Anlagen geschaffen. Auf der chilenischen Seite ist ein 200 *m* hohes, auf der argentinischen ein 120 *m* hohes Gefälle vorhanden. Da man alle Maschinentheile und Rohrleitungen nur in Maulthierlasten herbeischaffen konnte, so mussten die einzelnen Theile ein möglichst geringes Gewicht haben. In Bezug auf die Länge der Gegenstände waren die vorspringenden Gebirgsecken auf den steilen Pfaden an abschüssiger Wand gebührend zu berücksichtigen. Da schweiss- oder gusseiserne Rohre zu schwer geworden wären, so war man gezwungen, Stahlrohre zu wählen. Es sind solche von 0,5 *m* lichter Weite auf beiden Seiten des Gebirges angewendet, mit einer dem jedesmaligen Wasserdruck entsprechenden Dicke. Auf diese gepressten Rohre sind Flanschen aus Winkeleisen gezogen und die Leitung sodann in der Weise zusammengesetzt, dass man Holzscheiben (Ringe) zwischen die Flanschen gelegt und letztere fest verschraubt hat.

Das Wasser treibt Girard-Turbinen. Auf der chilenischen Seite sind 12 Turbinen von je 80 Pferdestärken eingebaut. Jede Turbine macht 700 Umdrehungen in der Minute, ist direct mit einer Dynamomaschine gekuppelt, deren Leistungsfähigkeit zu 135 Ampère bei 400 Volt Spannung angegeben wird. Die Centralstation gibt die electrische Arbeit an zwei Secundärstationen ab. Die nach Juncalillo führende Leitung ist 3,2 *km* lang. Sie überträgt den Strom für sechs Dynamos von je 60 HP und besteht aus vier Kupferdrähten, von denen

Wettbewerb für eine reformirte Kirche in Enge bei Zürich.

Entwurf von *Chiodera & Tschudy*, Arch. in Zürich. Motto: „Renaissance".

1 : 500.

Ansicht von der Bürglistrasse.

Bürglistrasse.

Haupt-Grundriss. 1 : 1000.

zwei noch weiter bis Calavera führen, um vier sechzigpferdige Electromotoren zu betreiben. Auf der argentinischen Seite, wo die Transportmittel noch schwieriger zu beschaffen sind, erwies es sich unausführbar, die einzelnen Maschinentheile auf das Gewicht herabzumindern, welches für den Transport angängig war. Deshalb musste dort die doppelte Anzahl von Dynamos und Electromotoren von je nur halb so grosser Leistung als auf der anderen Bergseite aufgestellt werden. Die Leitung ist auch hier 3—4 *km* lang und führt nach Las Cuevas. Die von Gebrüder Siemens gelieferten Kabel haben eine Seele von 19 Kupferdrähten. Drei verschiedene Querschnitte sind für die Leitungen nothwendig gewesen. Sie haben die bekannte Umhüllung aus Jute und Isolirband.

Die Electromotoren machen 600 Umdrehungen in der Minute und treiben Luftcompressoren, welche die Luft auf sechs Atmosphären zu verdichten vermögen. Die Luftbehälter sind aus Stahlblech gebaut und von diesen gehen 10 *cm* weite gusseiserne Röhren aus, welche nach den Bohrern führen. An jedem Wagen, welcher auf einer kleinen Schmalspurbahn (0,61 *m*) sich bewegt, sind sechs derartige Bohrer montirt. Man hat dieses Verfahren des Luftdrucks dem hydraulischen Verfahren auch desshalb vorgezogen, weil es gleichzeitig zur Lüftung dient und eine Wasserabführung entbehrlich macht. Es war auch zu befürchten, dass bei Anwendung von Wasserdruck die vor dem Tunnel befindlichen, freiliegenden Röhren einfrieren könnten.

Das zerkleinerte Gestein wird mittelst Drahtseilförderung entfernt. Sechs Haspeln von je 6 HP ziehen die Bohrmaschinen (Wagen) die Steigung hinauf vor Ort und befördern die Schuttwagen, wo diese nicht mehr durch eigene Schwere laufen. Vier kleine electrische Lichtanlagen sind abgezweigt und speisen — jede zu 10 HP — fünfzigkerzige Glühlampen. Ein ausgedehntes Fernsprechnetz verbindet alle Betriebsstellen. Der Tunnel am Upsallatapass ist jedenfalls der erste, wo der electrische Strom in grossem Umfange zur Verwendung gelangen wird. Wir dürfen auf das Ergebniss gespannt sein.

Es liegt nicht in der Absicht alle Tunnel mit Maschinen zu bohren. Die kurzen Vortunnel sollen von Hand gebohrt werden. Es ist angenommen, dass die Zeit, welche die Maschinenbohrung im Scheiteltunnel erfordert, für den Hand-Baubetrieb in den kleinen Tunneln mit ausgenutzt werden soll, derart dass letztere vor dem grossen Scheiteltunnel sicher fertig werden. Ueberdiess muss wegen des Schnees sechs Monate im Jahre die Arbeit eingestellt werden. Ist die Baustelle des grossen Tunnels erst einmal erreichbar geworden, so soll in diesem das ganze Jahr hindurch gearbeitet werden. Man nimmt nicht an, dass das zur Anwendung bestimmte System so billig als Handarbeit oder irgend ein anderes der bekannten Systeme sein wird, aber der Mangel an Brennmaterial oder Wasserkraft in sonst erreichbarer Nähe war bestimmend für die Entscheidung.

Was den Oberbau der Bahn anbetrifft, so wurde für die Zahnstangenstrecken die dreilamellige Abt'sche Zahnstange gewählt. Auf chilenischer Seite müssen allein 19,2 *km* Zahnstangenoberbau zur Verlegung kommen. Die ganze Bahn wird 16 *km* ununterbrochene und an sieben einzelnen Stellen unterbrochene Zahnstangenstrecken erhalten. Die Fahrschienen haben das bekannte Vignolprofil im Gewicht von 25 *kg* pro l. *m*. Auf den Abhäsionsstrecken ist der Oberbau etwas schwerer, nämlich 29 *kg* pro l. *m*. Während auf den Zahnstangenstrecken eiserne Querschwellen verwendet werden, sind auf der Adhäsionsbahn solche aus vorzüglichem Hartholz vorgesehen.

Die Lokomotiven sind bei Beyer, Peacock & Comp. in Bestellung gegeben. Sie erhalten zwei Cylinderpaare und zwar das eine Paar für den Adhäsions-, das andere für den Zahnradbetrieb. Es werden zweifach gekuppelte Maschinen mit acht Rädern den Betrieb verrichten. Die beiden vorderen Achsen sind steif gelagert, die beiden folgenden gehören zu einem Drehgestell. Die Lokomotive im Dienstgewicht von 45 *t* kann einen 70 *t* schweren Zug auf einer Steigung von 80 ‰ fortbewegen.

Der Bau der transandinischen Bahn ist schon derart vorgerückt, dass man hofft mit Ende dieses Jahres bis an die Vollendung des Haupttunnels damit fertig zu werden. Es wäre dann nur noch eine Tagereise über das Gebirge erforderlich, um von Bahn zu Bahn zu gelangen. Bis 1893 sollen dann auch noch die Tunnelbauten vollendet und die ganze Strecke dem Betrieb übergeben werden können.

Abgesehen von dem zu erwartenden belangreichen Mineral- und Viehtransport wird der Personenverkehr auf dieser Bahn voraussichtlich ein sehr erheblicher werden. Durch dieselbe wird die Reisezeit von Valparaiso nach Southampton um 10 Tage abgekürzt, wobei noch die nicht geringe Gefahr einer Seereise um das Cap Horn in Wegfall kommt. Die grossen australischen Auklanddampfer werden nach Eröffnung dieser Ueberlandbahn voraussichtlich nicht mehr ums Cap Horn fahren, sondern nach Valparaiso, wo sie ihre Passagiere absetzen, welche auf dem Landweg nach Buenos Ayres Aussicht haben schneller nach Europa zu gelangen, als wenn sie den Dampfer nicht verlassen hätten.

Wettbewerb für eine reformirte Kirche in Enge bei Zürich.

Entwurf von *Chiodera & Tschudy*, Arch. in Zürich. Motto: „Renaissance".

VARIANTE

ANSICHT DEN SEE AUFWÄRTS

1 : 500.

Wettbewerb für eine reformirte Kirche auf der Bürgliterrasse in Enge bei Zürich.

VI. (Schluss.)

Wir haben in Nr. 16 bei der Wiedergabe des Grisebach'schen Entwurfes erklärt, dass wir uns bei dieser Preisbe-

werbung vorbehalten, *ausnahmsweise* auch noch einige nicht mit Preisen ausgezeichnete Arbeiten zu veröffentlichen.

Es sind nämlich vom Preisgericht mehrere schöne, künstlerisch bemerkenswerthe Entwürfe bloss desshalb von der engsten Wahl ausgeschlossen worden, weil — nach der Ansicht der Jury — bei der Ausführung dieser Projecte die im Programm genannte Kostensumme von 350000 Fr. wesentlich überschritten worden wäre.

In diese Kategorie fällt auch der Entwurf der Herren *Chiodera* & *Tschudy* in Zürich, den wir auf Seite 135—137 dieser Nummer unsern Lesern vorlegen. Die Genannten haben die äusseren Architekturtheile als massiv und die Gebäudeflächen in Verkleidungsplatten von Savonnières-Stein ausgeführt, das Innere in Stuck und die Decken in sichtbarem, zum Theil bemaltem Balkenwerk angenommen. Unter dieser Voraussetzung haben sie den m^3 Rauminhalt auf 16 Fr. angesetzt, was bei einer Gesammtcubatur von 21500 m^3 einer Bausumme von 344000 Fr. entsprechen würde.

Ausser diesem Entwurfe sind, wie bereits bemerkt, noch mehrere andere, durchaus beachtenswerthe Arbeiten eingesandt worden, die das Preisgericht theils in die engere, theils in die engste Wahl gestellt hat und die einer Veröffentlichung wohl würdig wären. Aber wir fürchten mit unseren Darstellungen schon etwas zu weit gegangen zu sein und müssen, so ungern wir es auch thun, auf Weiteres verzichten, um unsere Berichtersattung über diesen höchst interessanten Wettbewerb hiemit zum endlichen Abschluss zu bringen.

Wettbewerb für ein Cantonsschulgebäude in Luzern.

Wir veröffentlichen nachstehend das preisgerichtliche Urtheil sowie Abbildungen der beiden erstprämiirten Entwürfe dieser im September mit Eingabetermin bis zum 31. December vorigen Jahres ausgeschriebenen Preisbewerbung, die auffallender Weise sehr spärlich beschickt worden ist. (Bd. XVI S. 61, Bd. XVII S. 48 und 56.)

Verschiedener Umstände halber war uns ein früheres Eintreten auf das Ergebniss dieses Wettbewerbes nicht möglich. Wir hoffen, den mit einem vierten Preis ausgezeichneten Entwurf Nr. 10 „Sylvester" der Herren *Seitz u. Seifert* in St. Gallen demnächst ebenfalls zur Wiedergabe zu bringen und sprechen bei diesem Anlass dem Regierungsrath des Cantons Luzern, bezw. dem Vorsteher des Baudepartements unseren besten Dank aus für dessen Entgegenkommen hinsichtlich der Darstellung der mit Preisen ausgezeichneten Entwürfe dieses Wettbewerbs.

Das preisgerichtliche Gutachten lautet wie folgt:

An das Tit. Baudepartement des Cts. Luzern.

Herr Regierungsrath!

Wir beehren uns, in Nachfolgendem unser Ihnen bereits mitgetheiltes Urtheil über den Projectconcurs für ein neues Schulhaus der höhern Lehranstalt in Luzern kurz zu begründen.

Wir hatten nachfolgende Projecte unserer Prüfung zu unterstellen:

Nr. 1. Motto: Ich wag's.
„ 2. „ Pilatus
„ 3. „ Esto jacta alea.
„ 4. „ Sphinx (Bild).
„ 5. „ Süd-Ost.
„ 6. „ Winkelscheit (Bild).
„ 7. „ Kreuz im Kreis (Bild).
„ 8. „ S. P. Q. L.
„ 9. „ Sylvester (mit schwarzer Tinte).
„ 10. „ Sylvester (mit rother Tinte).
„ 11. Pollux.

In einer ersten Prüfung wurden die Nr. 1, 4, 5, 6, 7 und 9 ausgeschlossen; dieselben weisen wesentliche Verstösse gegen die Vorschriften des Programms und eine Anzahl grösserer Mängel auf. Wir wollen die wesentlichsten anführen. Nichtbeobachtung der Vorschriften über den Masstab der Vorlagen (Nr. 9), programmwidriger Anbau an das alte Realschulgebäude (Nr. 9), progammwidrige Umgestaltung der Façade der Sacristei (Nr. 4 und 6), Einbezug der Nebenräume der Sacristei, welche intact bleiben sollen, ins Project (Nr. 1), aussergewöhnliche Raumverwendung für die Treppenanlage (Nr. 5), wesentliche Abweichung von der Raumvorschrift für die Turnhalle (Nr. 1), grössere Mängel in der architektonischen Durchbildung der Façade (Nr. 1, 4, 6 und 7), nicht glückliche Lösung des Aufbaues über der Sacristei (Nr. 1, 7), grössere Fehler in den Grundrissen, Lage der Räume, Seitenverhältnisse derselben, übermässiger Vorsprung des Mittelbaues, ungenügende Beleuchtung der Gänge (1, 4, 5, 7, 9).

Von den verbleibenden fünf Projecten wurden in einer zweiten Prüfung ausgeschlossen Nr. 3 und 11.

Im Project Nr. 3 wird der Vorzug der flotten Zeich-

Wettbewerb für ein Cantonsschul-Gebäude in Luzern.

II. Preis. Motto: „Pilatus". — Verfasser: *Eugen Meyer* in Paris.

1 : 1000.

Ansicht der Hauptfaçade gegen die Hirschengraben-Strasse.

Grossrathssaal
Franziskanerkirche
Alte Realschule
Kirche z. St. Xaver
Sacristei
Hirschengraben - Strasse
1:1500 m.

Lageplan und Grundriss vom Erdgeschoss.

1 : 1500.

Grundriss vom ersten Stock.

Legende zum Erdgeschoss-Grundriss: 1. Eingang und Vestibul, a. Gymnasium, b. Realschule, 2. II. Classe, 3. III. Classe, 4. IV. Classe, 5. Zimmer für Geschichte, 6. Lehrzimmer, 7. Laboratorium, 8. Classen-Zimmer, 9. Waagzimmer, 10. Karzer, 11. Ausgänge, 12. Turnhalle, 13. Abwartzimmer.

Legende zum Grundriss vom ersten Stock: 1. Aula, 2. Conferenz-Zimmer, 3. Mathematik-Zimmer, 4. Classen-Zimmer, 5. Rectorats-Zimmer, 6. Wart-Zimmer, 7. Bibliothek, 8. Freihandzeichnen, 9. I. Classe, 10. Mathematik-Zimmer, 11. Nebenraum, 12. Handelsschule, 13. Instrumental - Musik - Zimmer, 14. Waarensammlung, 15. Nebenraum, 16. V. Classe.

nung der Façade beeinträchtigt durch die untergeordnete Bedeutung der Hauptthüre; auch ist der Aufbau über der Sacristei nicht glücklich gelöst und nicht harmonisch mit dem bestehenden Unterbau. Des Fernern weist der Grundriss Mängel auf. Die Räume sind fast durchgehends sehr gross, wohl zu gross gehalten, so zwar, dass der Cubikinhalt denjenigen eines der prämiirten, im Grossen und Ganzen hinsichtlich des Raumes innert den Grenzen des Programmes sich haltenden Projecte um nahezu 10,000 m^3 übersteigt. Dieser Thatsache gegenüber ist auf § 12 des Programmes hinzuweisen, welcher bestimmt, dass bei der Beurtheilung die Höhe der Kostensumme wesentlich in Betracht falle.

Das Project Nr. 11 weist ebenfalls bei einer schönen Ausbildung der Façade mit vielleicht zu pompösem Mittelbau, welcher einem über das Nothwendige gehenden Vestibül ruft, eine grössere Anzahl wesentlicher Mängel im Grundriss auf. Die Turnhalle ist absolut zu klein, ebenso das Gesanglocal. Die Aula ist zu langgestreckt, der Saal für technisches Zeichnen hat beidseitig Licht, die Anlage von Vorräumen vor einer Anzahl von Zimmern ist nicht empfehlenswerth.

Die übrigen drei Projecte Nr. 2, 8 und 10 haben wir der Prämiirung würdig erachtet, ohne indessen einen ersten Preis aussprechen zu können, da auch das beste der dreien sich vermöge einiger Mängel nicht dazu eignet, ohne Umarbeitung zur Ausführung empfohlen zu werden.

Nr. 2, dem wir den zweiten Preis mit 1800 Fr. zuerkannt haben, zeigt neben einer guten Gruppirung der Façade des Hauptbaues eine sehr glückliche Lösung der Façade für den Aufbau über der Sacristei. Ebenso erkennen wir die Disposition der Turnhalle mit der Aula darüber als besonderer in der Achse liegender Anbau als eine sehr gute, auch wenn dieser Anbau vielleicht etwas nahe an das Gebäude des Grossrathsaales kömmt. Auch die Gruppirung des Grundrisses ist gut; indessen erzeigt derselbe doch eine Anzahl kleinerer Mängel; so erscheint uns die Treppenanlage etwas knapp gehalten; die Lauflänge der Treppen dürfte statt 3,60 *m* etwa 4,0 *m* betragen; ebenso knapp ist die Abtrittanlage gehalten; es dürfte für dieselbe ein Meter mehr genommen werden; auch sollte ein Vorraum vorgesehen werden. Der Saal für technisches Zeichnen ist entschieden zu klein; die quadratische Grundform ist unzweckmässig, sodann sollte das Conferenzzimmer im I. Stock und das mittlere Classenzimmer im westlichen Flügel des gleichen Stockes ausgetauscht werden, weil letzteres wegen zu grösser Nähe zum Realschulgebäude schlechte Beleuchtungsverhältnisse hat. Eine Classe (9 I. Stock) hat eine zu grosse Tiefe, 9 *m*! Des Fernern wollen wir darauf aufmerksam machen, dass das vorgesehene hohe Dach einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Baukosten wird ausüben. Der Cubus des Neubaues bis zum Dachgesims beträgt nur 24,800 m^3 und bleibt damit wesentlich unter den Raumansprüchen der übrigen Projecte.

Nr. 8, das wir mit dem dritten Preis mit 1200 Fr. bedacht haben, befriedigt mit seinem hübschen Mittelbau; auch ist der in seinen äussern Linien etwas unregelmässige Grundriss relativ geschickt behandelt und ist namentlich die Disposition der Classen ziemlich günstig. Der Gesammtcubus mit 28,200 m^3 kann nicht als zu gross bezeichnet werden. Auszusetzen ist hiegegen die geradezu opulente Abtrittanlage, die ungenügende Beleuchtung eines Abschnittes der Corridore, das etwas zu starke Hervorschieben des Mittelbaues und die Anwendung von Rundbogen im Erdgeschoss, welche für Schulzimmer unzweckmässig sind. Der Aufbau über der Sacristei ist in gleicher Höhe mit dem Hauptbau durchgeführt und unterscheidet sich äusserlich in seiner architektonischen Gliederung kaum vom Hauptbau. Wir fürchten, dass mit dieser Lösung die Wirkung des Hauptbaues beeinträchtigt werde und würden es lieber sehen, wenn die Sacristei mit dem Aufbau mehr den Charakter einer ausgleichenden Verbindungsbaute zwischen dem eigentlichen Schulhaus und der Kirche erhalten würde.

Wettbewerb für ein Cantonsschul-Gebäude in Luzern.

III. Preis. Motto: „S. P. Q. L.". — Verfasser: *H. V. Segesser* in Luzern.

1 : 1000.

Ansicht der Hauptfaçade gegen die Hirschengraben-Strasse.

Franziskanerkirche
Grossrathssaal
Kirche z. St. Xaver
Alte Realschule
Sacristei
Hirschenmatt Strasse
1:1500

Lageplan und Grundriss vom Erdgeschoss.

1 : 1500.

Grundriss vom ersten Stock.

Legende zum Erdgeschoss-Grundriss: 1. Eingang und Vestibul, 2. Abwart-Loge, 3. Rector, 4. und 5. Bibliothek, 6. Gymnasium II. Cl., 7. Gymnasium I. Cl., 8. Gymnasium Mathematik-Zimmer, 9. Realschule I. Cl., 10. Mathematik, 11. Turnhalle.

Legende zum Grundriss vom Erdgeschoss: 1. Gesang-Saal, 2. Conferenz-Zimmer, 3. Nebenzimmer, 4. Gymnasium V. Cl., 5. Realschule II. Cl. a, 6. Realschule II. Cl. b, 7. Realschule V. Cl., 8. Realschule I. Cl., 9. Geschichte, 10. Gymnasium IV. Cl., 11. Gymnasium III. Cl., 12. Reserve, 13. Chemie, 14. Laboratorium, 15. Karzer, 16. Waagzimmer.

Nr. 10 endlich, dem wir den vierten Preis mit 1000 Fr. zugesprochen haben, zeigt einen ganz befriedigenden Grundriss; die Treppen- und Abtrittanlagen sind recht gut behandelt, ebenso die Classenzimmer; einige kommen etwas zu nahe an den Rundbau des Grossrathssaales (12 *m*). Die Turnhalle unter Classenzimmern ist nicht glücklich disponirt; auch lässt die Form der Sammlungssäle zu wünschen übrig. In der Behandlung der Façade müssen wir aussetzen, dass die Aula in derselben nicht in ihrer ganzen Breite zum Ausdruck kömmt und durch die architektonische Gliederung zerrissen wird. Der Aufbau der Sacristei ist abgesehen von einigen Details in der Architektur ganz gut.

Wie Sie wissen, hat die Eröffnung der Couverts die folgenden Bewerber als Sieger ergeben:

II. Preis: Herr Eugen Meyer, Architekt in Paris.
III. „ Herr H. V. v. Segesser, Architekt, Luzern (Mitarbeiter Herr H. B. von Fischer, Architekt, ebendaselbst).
IV. „ Herren Bernhard Seitz, Architekt, und Wilh. Seifert, Bauführer in St. Gallen.

Empfangen Sie, Herr Regierungsrath, anlässlich dieser Berichterstattung die Versicherung unserer vollkommenen Hochachtung.

Luzern, den 29. März 1891.

Die Preisrichter:
sig. *Schobinger,* Präsident.
„ *H. Reese.*
„ *J. C. Kunkler.*
„ *F. Wüest.*
„ *Jos. Stutz,* C.

Miscellanea.

Eidgenössisches Polytechnikum. Als Ersatz für die durch den Hinschied von Professor Oberst Pestalozzi an der Ingenieur-Abtheilung des Polytechnikums frei gewordene Stelle hat der eidg. Schulrath die Anordnung getroffen, dass vorläufig unser verehrte Mitarbeiter und College Rheiningenieur *J. Wey* in Rorschach eine zweistündige Vorlesung über Flussbau am dritten Curs übernommen hat.

Ferner ist es der genannten Behörde gelungen, für die im nächsten Wintersemester zu eröffnenden Vorlesungen über Fundirungen, Canal- und Hafenbauten eine Capacität ersten Ranges zu gewinnen, nämlich Herrn Ingenieur *Conradin Zschokke* in Aarau. Unser Landsmann Herr C. Zschokke, ehemaliger Schüler des eidg. Polytechnikums (v. 1859—1862), Mitglied der G. e. P., hat durch seine Betheiligung an den Arbeiten der Aarebrücke in Busswyl, der Rhonebrücke bei Arles und St. Gilles, der Brücken über den Doubs bei Molay und über die Aîne bei Caën, der Theissbrücken bei Szegedin, der Donaubrücke bei Linz und der Franz-Joseph-Brücke in Wien, namentlich aber durch seine grossartigen Hafen- und Quaibauten in Frankreich, Algier und Italien, wo er als Unternehmer in Firma Zschokke und Terrier vermittels der Anwendung beweglicher Caissons äusserst schwierige Fundationsarbeiten tief unter Wasser ausgeführt hat, in der Fachwelt sich den Namen einer der ersten und bedeutendsten Autoritäten auf diesem Gebiete erworben. Ueber die sinnreiche Art, mit welcher bei solchen Bauten grosse Schwierigkeiten durch verhältnissmässig einfache Mittel überwunden wurden, geben die Arbeiten bei der Tiber-Regulirung in Rom (vide Bd. X, Nr. 17—22), dem Hafenbau in Genua und dem Quaibau im Hafen von Bordeaux (Bd. XVII, Nr. 5—7) ein glänzendes Zeugniss. Dem eidg. Schulrath und der Ingenieur-Abtheilung unserer technischen Hochschule können wir zu dieser Berufung um so eher Glück wünschen, als Herr Zschokke nicht nur ein vielerfahrener Ingenieur, sondern auch ein Mann von hoher allgemeiner Bildung ist, der unserer eidg. Anstalt zur Zierde gereichen wird.

Ueber eine dritte Berufung, nämlich die des Herrn Maschineningenieur *Heinrich Schellhaas* von Aussersihl als Professor der mechanisch-technischen und für die Constructionsfächer der chemisch-technischen Abtheilung haben wir noch Bericht zu erstatten. Herr Schellhaas ist ebenfalls ehemaliger Schüler unserer Anstalt, die er im Jahre 1869 absolvirt hat. Nach einer Reihe von Anstellungen, welche er bei hervorragenden in- und ausländischen Maschinenwerkstätten und bei schweiz. Eisenbahn-Gesellschaften eingenommen, war er 1879 auf kurze Zeit Assistent am eidg. Polytechnikum und von da an ständig Mitarbeiter in einer grösseren chemischen Fabrik in Northwich (England). Auch bei dieser Berufung hat der eidgenössische Schulrath offenbar eine glückliche Hand gehabt.

Eidg. Parlamentsgebäude. Die Jury zur Beurtheilung der auf den 28. dies eingereichten Entwürfe für das eidg. Parlamentsgebäude wird sich nächsten Montag und Dienstag in Bern versammeln.

Concurrenzen.

Nouvel hôpital du Locle. (Voir p. 36 et 47). Ensuite du Concurs ouvert par l'administration de l'hôpital du Locle pour la construction d'un nouvel hôpital dans cette ville, dix-sept projets lui sont parvenus et ont été soumis à l'appréciation du jury.

Quatre primes ont été délivrées, savoir:

1. Une prime de 1200 fr. à Mr. *Joseph Marschall,* architecte à Genève, auteur du projet Nr. 17 (croix rouge 2).
2. Une prime de 1000 fr. à MM. K. A. Hiller et Gesswein et R. Kropff, architectes à Davos, auteurs du projet Nr. 4 (Aesculapius).
3. Une prime de 800 fr. à Mr. *Fr. Schneider,* en collaboration avec Mr. *Paul Lindt,* architectes à Berne, auteurs du projet Nr. 15 (croix rouge, L E).
4. Une prime de 400 fr. à Mr. *Séverin Ott,* architecte à Arbon, Thurg., auteur du projet Nr. 12 (cascade).

Tous les projets ont été exposés publiquement du 15 au 22 Mai dans la grande salle du Casino, au Locle. L'administration du Casino n'a pu malheureusement laisser plus longtemps cette salle à la disposition du comité, et les plans ont été déposés à l'hôpital du Locle, où ils peuvent être consultés. *A. R.*

Nekrologie.

† **von Kaven.** Am 19. dies Abends starb zu Aachen der geh. Regierungsrath von Kaven, Professor an der dortigen technischen Hochschule.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Section Zürich.

Excursion auf den Pilatus

Sonntag den 7. Juni (bei ungünstiger Witterung den 14. event. 21. Juni).

Das Programm für dieselbe ist folgendes:

- 5 Abfahrt von Zürich nach Luzern.
- 7^{20} Abfahrt von Luzern per Dampfschiff nach Alpnach-Stad.
- 8^{25}—10 Fahrt per Extrazug nach dem Pilatus. Halt an den interessantesten Bahnpartien, wie Wolfort, Aemsingen, Mattalp.
- 10—11^{30} Besichtigung der Station Pilatus-Kulm: Oberbau, Schiebebühnen, Maschinen- und Rollmaterial — Spaziergang nach dem Esel, Oberhaupt und Chriesiloch — Besichtigung des Hôtels Pilatus-Kulm: Gesammtanlage, Installation für Centralheizung, Wäscherei und electrische Beleuchtung.
- 11^{30}—12^{30} Gemeinsames Mittagessen.
- 12^{30}—1 Rast.
- 1—3^{30} Spaziergang nach dem Tomlishorn.
- 3^{30} Abfahrt von Pilatuskulm nach Alpnach-Stad per Extrazug.
- 4^{50}—5^{45} Rast in Alpnach-Stad.
- 5^{45} Abfahrt per Dampfschiff nach Luzern.
- 7^{17} Abfahrt von Luzern nach Zürich.

Die Fahrt Zürich — Pilatus-Kulm und retour inclusive gemeinsames Mittagessen auf dem Pilatus kostet unter Voraussetzung von 25 Theilnehmern rund 20 Fr.

Falls bei ungünstiger Witterung die Excursion verschoben wird, wird jeder angemeldete Theilnehmer hievon am vorangehenden Samstag Nachmittag benachrichtigt. Erfolgt keine Anzeige, so findet die Excursion statt.

Die *Anmeldung* zur Excursion, welche bis spätestens den 2. Juni zu erfolgen hat, geschieht durch Einsendung des dem versendeten Circular angehefteten Coupons an Herrn Ingenieur H. Paur, Münzplatz 4.

Durch die Anmeldung zur Excursion verpflichtet sich Jeder, also auch derjenige, welcher nachträglich an der Theilnahme verhindert wird, einen Beitrag von 3 Fr. an die Excursionscasse zu leisten.

Wir hoffen auf recht zahlreiche Betheiligung.

Mit collegialischem Grusse!

Zürich, den 26. Mai 1891. *Der Vorstand.*

XXII. Adressverzeichniss.

Die Mitglieder werden gebeten, ihre

Adressänderungen

für das Adressverzeichniss, welches dieses Jahr in **reducirter Ausgabe** erscheint, **beförderlich** einsenden zu wollen.

Bau-Ausschreibung.

Es wird hiemit freie Concurrenz eröffnet für die **Ausführung** des **obern Theiles** der **Bachverbauung** in **Rüti** (Rheinthal), so weit dieselbe im laufenden Jahre ausgeführt werden soll. Der grösste Theil der Arbeit besteht in der Erstellung von kleinen, steinernen **Thalsperren** mit den zugehörigen **Fallbetten** und **Flügelmauern**. Der Voranschlag beläuft sich auf rund **Fr. 15000**. (H917)

Bauvorschriften und Vertragsbedingungen, Vorausmasse und Pläne liegen zur Einsicht auf beim **Commissariate** in **Rüti** und auf dem Bureau des Unterzeichneten.

Offerten sind verschlossen und mit der Aufschrift „Bachverbauung Rüte" versehen bis spätestens den **10. Juni** dem **Baudepartement** des **Cantons St. Gallen** einzureichen.

St. Gallen, den 22. Mai 1891.

Der Cantonsingenieur.

Submission.

Die **Zimmer-, Spengler- und Dachdeckerarbeiten** zur neuen Kirche in Rehetobel werden hiemit zur Concurrenz ausgeschrieben. Pläne und Bedingungen können bis zum 13. Juni 1891 (mit Ausnahme von Mittwoch und Samstag) bei **Karl Ramseyer**, Architekt in **Rehetobel**, eingesehen werden.

Offerten sind bis zum 16. Juni an Herrn E. Bischofberger, Gemeindehauptmann, einzureichen. (8077)

Ingenieurstelle zu besetzen.

Die Stelle eines **II. Adjuncten des Cantonsingenieurs von Basel-Stadt** wird hiemit zur Besetzung ausgeschrieben. Die Bewerber sollen practische Erfahrung im Strassen- und Wasserbau und die nöthigen theoretischen Kenntnisse auf diesem Gebiete besitzen. Alles Weitere bestimmt die Amtsordnung, welche beim Secretariat des unterzeichneten Departements bezogen werden kann. (M 7958 Z)

Anmeldungen sind bis **14. Juni Abends** schriftlich einzureichen an das **Baudepartement von Basel-Stadt.**

Ein Ingenieur, von der Eidg. Polytechnischen Schule, m. Praxis im Gebirgsbahnbau, sucht Anstellung. anGefl. Offerten sub Chiffre R 2017 **Rudolf Mosse, Zürich.** (M2031c)

Der heutigen Nr. ist ein Prospect der HH. Oehler & Cie. in Wildegg beigelegt, worauf wir unsere verehrl. Leser besonders aufmerksam machen.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
31. Mai	Cantonsbaumeister	St. Gallen	Maler-Arbeiten im Betrage von Fr. 25 000 für den Asyl-Wyl Neubau.
31. „	Schulhausbaucommission	Chur	Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmer- und Flaschnerarbeiten, Liefern der Eisenwaaren für den Schulhausbau.
4. Juni	Direction d öffentl. Arbeiten	Zürich	Herstellung eines Cementbodens aus Beton in den Militärstallungen Zürich, Liefern von Säulen, Krippen und Raufen etc.
4. „	Bauverwaltung	Aarau	Herstellung einer Canalanlage und einer Wasserleitung. Veranschlagt zu Fr. 30 000.
4. „	Direction d. öffentl. Arbeiten	Zürich	Herstellung eines eisernen Oberbaues im Gesammtgewicht von 20 Tonnen für die obere Tössbrücke in Steg.
6. „	Baudepartement	Basel	Canalisation der Caserne.
6. „	Schulhausbaucommission	Unterstrass	Schreiner- und Schlosserarbeiten im neuen Schulhaus an der Weinbergstrasse.
6. „	J. Schwere	Leuggern, Ct. Aargau	Umbau des alten Schulhauses zu einer Caplaneiwohnung.
6. „	H. Schlittler	Niederurnen	Verbauungsarbeiten auf der Alppartie am Niederurnerdorfbach. Veranschlagt zu Fr. 33 000.
8. „	Ingenieur des 4. Bezirks	Bern	Correction der Albligen-Kurriedstrasse. Veranschlagt zu Fr. 16 601.
8. „	Direction der Schweiz. Nordostbahn	Zürich	Sämmtliche Arbeiten zu einer Remise für 12 Locomotiven und zur Vergrösserung des Anbaues an der bestehenden Locomotivremise im Bahnhof Brugg. Veranschlagt zusammen zu Fr. 28 700.
10. „	Cantonsingenieur	St. Gallen	Ausführung des obern Theiles der Bachverbauung in Rüti (Rheinthal). Veranschlagt zu Fr. 15 000.
16. „	C. Bischofberger	Rehetobel	Zimmer-, Flaschner- und Dachdeckerarbeiten zur neuen Kirche in Rehetobel.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd. XVII. Revue polytechnique No. 23.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland... Fr. 25 per Jahr
Inland.... „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland... Fr. 18 per Jahr
Inland.... „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd. XVII. ZURICH, den 6. Juni 1891. No. 23.

Die electrische Beleuchtung des neuen Stadttheaters in Zürich.*)

Bei Berathung des Bauprogrammes für ein neues Theater im Frühjahr 1890 wurde sowol vom Verwaltungsrath der Theater-Actiengesellschaft als von der Theater-Baucommission einstimmig die Einführung der electrischen Beleuchtung beschlossen. Bei der grossen Menge gleichzeitig der Erledigung harrender Fragen war es damals noch nicht möglich, sofort auf ein näheres Studium der Theaterbeleuchtung einzutreten, was um so weniger nöthig erschien, als niemand daran zweifelte, dass das Theater an das projectirte städtische Netz angeschlossen und vom neuen Electricitätswerke im Letten aus mit Strom versehen würde. Auch waren damals der Stadtrath und seine Specialcommissionen mit ihren Berathungen über die electr. Beleuchtung der Stadt Zürich noch nicht zum Abschluss gelangt, so dass auch desshalb bezügliche Verhandlungen zwischen Theater-Gesellschaft und Stadtrath auf später verschoben werden mussten.

Im October vorigen Jahres gelangte der Verwaltungsrath der Theater-Actiengesellschaft mit dem Gesuche an den Stadtrath Zürich, sich darüber auszusprechen, ob und zu welchen Bedingungen er sich verpflichten würde, auf den Zeitpunkt der Eröffnung des neuen Theaters hin entweder den für die electr. Beleuchtung erforderlichen Strom, ev. auch genügende electrisch übertragene Kraft, oder endlich Gas zum Betriebe von Gasmotoren zu liefern, um den electr. Strom mittelst Dynamos im Theater selbst zu erzeugen. Nach mehreren weiteren Anfragen erfolgte erst am 7. Januar 1891 eine Antwort in Form von Mittheilung eines Stadtrathsbeschlusses von 30. December 1890, laut welcher dem Verwaltungsrathe folgende Offerte gemacht wurde:

I. Das städtische Electricitätswerk übernimmt die Lieferung der zur electr. Beleuchtung des neuen Theaters benöthigten Kraft zu nachstehenden Bedingungen:

1. Die Kraftabgabe versteht sich für die acht Saisonmonate September bis und mit April oder für etwa 180 Spieltage.

2. Die Kraft wird als Effectivkraft zum Antrieb der die Accumulatoren speisenden Gleichstrom-Dynamo-Maschinen in einer maximalen Stärke von 42 Pferdekräften geliefert. Das städtische Electricitätswerk behält sich indessen eine Einstellung während der gewöhnlichen Beleuchtungszeit von höchstens acht Stunden des Tages vor.

3. Die Theateractiengesellschaft hat für diese Kraftlieferung 20 Cts. per effective Pferdekraft und Stunde zu bezahlen mit einem Minimalzins von 125 Fr. per Spielabend. Dieselbe übernimmt ferner die Besorgung und den Unterhalt der im Theater aufgestellten Electromotoren.

4. Die Kraftlieferung beginnt am 1. September 1891. Sofern das Electricitätswerk bis dann noch nicht functionirt sorgt dasselbe auf seine Rechnung rechtzeitig für provisorische Einrichtung zur Kraftabgabe.

5. Sollte aus irgend einem Grunde eine Störung in der Kraftabgabe eintreten, ist das Theater nicht berechtigt, Entschädigungsforderungen zu stellen, wol aber zu verlangen, dass innerhalb drei Tagen, sei es direct oder durch provisorische Einrichtung, Abhülfe geschaffen werde.

6. Das Vertragsverhältniss wird auf fünf Jahre fest abgeschlossen, nachher tritt gegenseitige einjährige Kündigung je auf Schluss der Theatersaison ein.

II. Das städtische GasWerk übernimmt die Lieferung der zur electrischen Beleuchtung des neuen Theaters benöthigten Kraft durch Abgabe von Gas zum Preise von 24 Cts. per m^3 mit 12% Rabatt unter entsprechender Anwendung der in Disp. I Ziffer 1—6 enthaltenen Bedingungen.

Zum besseren Verständniss der städtischen Offerte mögen folgende Angaben über die Erfordernisse einer rationellen und betriebssicheren electr. Theaterbeleuchtung dienen:

Die Stromquelle soll so reichlich fliessen, dass Störungen im Betrieb ausgeschlossen erscheinen und ein plötzlicher Uebergang von minimalen zu maximalen Beleuchtungseffecten, oder mit andern Worten plötzliche Ein- oder Ausschaltung der ganzen Theaterbeleuchtung ohne merklichen Einfluss auf die übrige vom gleichen öffentlichen Electricitätswerk aus gespiesene Beleuchtung bleibt. Bei einer grossen electrischen Beleuchtungsanlage für beispielsweise 20000 oder mehr Flammen hat der oft und plötzliche wechselnde Stromverbrauch eines an das öffentliche Netz angeschlossenen Theaters wenig zu bedeuten, indem die durch Einschaltung der Theaterbeleuchtung im Leitungsnetz verursachten Spannungsvariationen so gering sind, dass sie sich kaum bemerkbar machen und unbeachtet bleiben.

Ganz anders verhält es sich aber, wenn das für die Theaterbeleuchtung benöthigte Stromquantum zur Gesammtmenge des vom öffentlichen Electricitätswerke erzeugten Stromes in einem ungünstigen Verhältniss steht, d. h. einem zu hohen Procentsatz desselben entspricht, und dieser Fall wäre in Zürich eingetreten. Die Sache complicirte sich aber noch aus einem andern Grunde. Der Stadtrath hatte sich im Herbst 1890 für die geplante städtische Beleuchtung zur Verwendung von Wechselstrom im Gegensatz zu Gleichstrom entschieden. Nun lässt sich Wechselstrom nicht wie Gleichstrom in Accumulatoren aufspeichern, und da ein directer Anschluss an das städtische Netz aus den bereits angeführten Gründen unausführbar erschien, so blieb kein anderer Ausweg, als dennoch Accumulatoren aufzustellen und dieselben in derjenigen Tages- und Nachtzeit zu laden, während welcher das Electricitätswerk im Letten wenig oder keinen Strom für die öffentliche Beleuchtung abzugeben hatte. Um diesen Zweck zu erreichen, beabsichtigte die Stadt im Theater einen Wechselstrommotor aufzustellen, um damit eine Gleichstrom-Dynamomaschine zur Erzeugung von Gleichstrom anzutreiben, welcher zum Laden einer grossen, von der Theatergesellschaft zu bezahlenden Accumulatoren-Anlage dienen sollte. Die Grösse, bzw. die Capacität dieser Accumulatorenbatterien wäre so zu bemessen gewesen, dass die ganze für eine Vorstellung benöthigte electrische Energie in derselben während der etwa 16 Stunden dauernden Ladezeit hätte aufgespeichert werden können.

Dieses Project litt jedoch an dem Uebelstande, dass der endgültige Nutzeffect aller nach einander zur Anwendung kommenden Maschinen, also Wechselstromdynamo im Letten, Wechselstrommotor, Gleichstromdynamomaschine und Accumulatoren im Theater unverhältnissmässig klein geworden wäre, wodurch sich die Beleuchtungskosten umgekehrt proportional gesteigert hätten. Nach reiflicher Ueberlegung beschloss daher der Verwaltungsrath, die Offerte des Stadtrathes Zürich abzulehnen, wobei folgende Gründe massgebend waren:

1. Der verlangte Preis von 20 Cts. per Effectiv-Pferdekraftstunde mit einem Minimalzins von 125 Fr. per Spielabend erschien zu theuer.

2. Die Kosten einer Accumulatoren-Batterie von der erforderlichen Capacität nebst Gleichstromdynamomaschine hätten mindestens 100 000 Fr. betragen. Die ausschliessliche Beleuchtung mittelst Accumulatoren wäre jedoch sehr unvortheilhaft gewesen, weil Accumulatoren im günstigsten Falle 80 % Nutzeffect ergeben, somit 20 % des zum Laden verwendeten Stromes, bzw. der denselben erzeugenden Kraft nutzlos verloren gegangen wären, ausserdem aber die Wartung und der Unterhalt, sowie die Amortisation einer

*) Eine einlässliche Beschreibung und Darstellung des neuen Stadttheaters wird später folgen.

so grossen Accumulatorenbatterie jährlich eine bedeutende Summe verschlungen hätte.

3. Die practische Verwendung von Accumulatoren datirt von wenigen Jahren her, sodass langjährige günstige Erfahrungen überhaupt noch nicht existiren; es ist höchst wahrscheinlich, dass im nächsten Decennium noch grosse Fortschritte auf diesem Gebiet gemacht werden und es erschien desshalb nicht angezeigt, heute schon ein so bedeutendes Capital für Accumulatoren zu verausgaben.

4. Da die jedesmalige Ladung der Accumulatoren mit einem sowol durch deren Construction als auch durch die verfügbare Kraft bedingten Ladestrom etwa 16 Stunden erfordert haben würde, so hätten nie zwei Vorstellungen am gleichen Tage stattfinden können.

5. Bei Eintreten irgend einer Betriebsstörung hätten die Vorstellungen unterbrochen oder während eines kürzeren oder längeren Zeitraumes ganz eingestellt werden müssen, indem sowol aus financiellen Gründen als aus Mangel an genügender Kraft die Erstellung einer Reserve nicht möglich gewesen wäre.

6. Die täglichen Beleuchtungskosten inclusive Wartung und Unterhalt (aber ohne Amortisation der Anlage) würden sich auf mindestens 230 Fr. per Vorstellung belaufen haben, d. h. auf einen geradezu unerschwinglichen Betrag. Dieser Grund allein hätte aber schon genügt, von Annahme der städtischen Offerte zu abstrahiren.

7. Auch die Offerte für Gaslieferung erschien viel zu theuer, und es wären die oben unter Ziffer 1—6 aufgeführten Uebelstände bei Aufstellung von Gasmotoren nicht vermieden worden, da sich der Stadtrath vorbehielt, auch die Gaslieferung während acht Stunden, d. h. gerade während der Beleuchtungszeit einzustellen. Es erscheint dies um so eigenthümlicher, als der Gasconsum bei directer Gasbeleuchtung des Theaters noch grösser gewesen wäre als zum Betrieb von Gasmotoren, und in ersterem Falle doch das ganze erforderliche Gasquantum ausschliesslich während der Dauer der Vorstellungen hätte geliefert werden müssen.

Durch die leider sehr verspätete Antwort der städtischen Behörde sah sich der Verwaltungsrath in eine höchst unangenehme Nothlage versetzt und es blieb ihm, um nicht auf den Herbst 1891 ein Theater ohne Beleuchtung, d. h. ein völlig nutzloses Gebäude zu erhalten, keine andere Wahl, als sofort eine eigene Electricitätsanlage zu studiren.

Bereits im December war Herr Oberst Huber, Präsident der Maschinenfabrik Oerlikon und zugleich Mitglied der Theater-Baucommission, ersucht worden, für den Fall, dass eine Einigung mit dem Stadtrath auf Schwierigkeiten stossen sollte, bezügliche Vorstudien und Kostenvoranschläge auszuarbeiten, welchem Wunsche er bereitwilligst entsprach. Ferner wurde Herr Ingenieur Dr. Denzler als technischer Berather des Verwaltungsrathes beigezogen und löste die ihm gestellte Aufgabe in vorzüglicher Weise. Ihm ist es zu danken, dass in verhältnissmässig sehr kurzer Zeit vom Verwaltungsrath endgültige Beschlüsse in der für das Theater so überaus wichtigen Beleuchtungsfrage gefasst werden konnten. In einem ausführlichen und sorgfältig ausgearbeiteten Gutachten beleuchtete Herr Dr. Denzler sowol mit Bezug auf die Erstellungs- als die Betriebskosten, sowie auf deren Zweckmässigkeit alle von Oerlikon gemachten Vorschläge.

Dem Verwaltungsrath fiel die keineswegs leichte Aufgabe zu, ein geeignetes Local für Erstellung einer Electricitätsanlage in möglichster Nähe des Theaters zu beschaffen. Die bereits fertigen Baupläne für ein Decorations- und Requisiten-Magazin nebst Malersaal und Wohnräumen an der Seehofstrasse in Riesbach auf einem daselbst von der Gesellschaft im Herbst 1890 käuflich erworbenen Bauplatz wurden neuerdings gänzlich umgearbeitet, bis eine practische Lösung gefunden war, um daselbst auch die Motoren und Dynamos in einem besondern, von den Magazinräumen völlig getrennten Gebäude unterzubringen. Am 1. Februar waren alle Vorstudien und Pläne soweit fertig, dass den Behörden ein completes Project vorgelegt und dieselben um die Bewilligung und Ertheilung der erforderlichen Concessionen angefragt werden konnten. In Anbetracht der überaus kurzen Zeit, welche zur Anlage dieses Electricitätswerkes verfügbar blieb, ersuchte der Verwaltungsrath die Behörden dringend, einen raschen Entscheid zu fassen, musste aber neuerdings erfahren, wie schwer es ist, Behörden zu veranlassen, ausnahmsweise einmal ein etwas schnelleres Tempo anzuschlagen, und in diesem speciellen Falle hatten nicht nur eine, sondern sogar drei Behörden mitzusprechen. Des Missgeschickes nicht genug, erhoben die Anstösser des Bauplatzes Einsprache gegen den projectirten Bau des Hochkamines und die Aufstellung der Maschinen. Aber auch diese Schwierigkeit wurde schliesslich aus dem Wege geräumt, sodass mit den Bauarbeiten Mitte März begonnen werden konnte.

Als Ausgangspunkt für die Berechnung der erforderlichen Kraft für die electrische Beleuchtung diente folgendes von den Architekten Herren Fellner & Hellmer in Wien im Verein mit Herrn Jul. Rudolph, Bühnentechniker und Inspector der k. k. Hofoper ebendaselbst aufgestelltes Beleuchtungsprogramm:

Tabelle

der projectirten Lampen- und Lichtvertheilung im neuen Zürcher Stadttheater, sowie im Magazin- und Maschinengebäude an der Seehofstrasse in Riesbach.

		Gesammtzahl			Maximum der gleichzeitig brennenden Lampen		
Beleuchtungsobjecte	Farbe	Lampen-Zahl	Licht-Stärke	Kerzen-Zahl	Lampen-Zahl	Licht-Stärke	Kerzen-Zahl
I. Aussenbeleuchtung	weiss	4 Bogenlampen	9 Amp.	1066*	4 Bogenlampen	9 Amp.	800*
II. Restaurationsblchtg.	„	2 Bogenlampen	9 „		2 Bogenlampen	9 „	
III. Bühneneffectblchtg.	„	2 Bogenlampen	9 „		–	9 „	
IV. Vord. Soffiten (6 à 30)	weiss	180	25 K.	4500	180	25 K.	4500
V. „ „ „	roth	180	25 „	4500	—	—	—
VI. „ „ „	blau	180	25 „	4500	—	—	—
VII. Hint. Soffite (1 à 20)	weiss	20	25 „	500	20	25 K.	500
VIII. „ „ „	roth	20	25 „	500	—	—	—
IX. „ „ „	blau	20	25 „	500	—	—	—
X. Rampe	weiss	60	16 „	960	60	16 K.	960
XI. „	roth	60	16 „	960	—	—	—
XII. „	blau	60	16 „	960	—	—	—
XIII. 6 Coulissenständer à 12 Lampen	weiss	72	16 „	1152	72	16 K.	1152
XIV. 4 Beleuchtungskörper à 6 Lampen	„	24	16 „	384	24	16 „	384
XV. Allgemeine Beleuchtg. Zuschauerhaus, Nebenräume, Bühnenhaus, Nothbeleuchtung	„	775	16 „	12400	550	16 „	8800
XVI. Magazin und Maschinenhaus	„	28	16 „	448	14	16 „	224
		1679		33330	920		17320
		33330 Kerzen = 2083 Glühlampen zu 16 K.			17320 Kerz. = 1083 Glühlampen zu 16 K.		

* d. h. der bei Glühlampen mit dem gleichen Aufwand an electrischer Energie erreichbaren Kerzenzahl.

Für die Erzielung des maximalen Beleuchtungseffectes sind laut vorstehender Tabelle erforderlich:

17 320 Kerzen zu 3,6 Watts = 62 352 Watts.

Für die Ventilation des Theaters werden zwei Ventilatoren, und zwar ein Pulsator im Untergeschoss und ein Exhaustor im Dachboden aufgestellt, deren Antrieb je etwa drei Pferdekräfte erfordert und durch zwei Electromotoren bewerkstelligt wird.

Die hiefür benöthigte electrische Energie beträgt:

$$\frac{6 \times 736}{0{,}85} = 5196 \text{ Watts.}$$

Die Dauer einer Opernvorstellung mit Inbegriff der Zeit vor und nach der Vorstellung, während welcher Licht und Ventilation (letztere nur theilweise) erforderlich ist, zu vier Stunden veranschlagt, so wird der maximale Verbrauch an electrischer Energie betragen:

$4 \times (62352 + 5196) = 270192$ Wattstunden.

Hiezu kommt noch:

Der aus den Accumulatoren zu entnehmende Strom für die Probenbeleuchtung während der Tagesstunden, welcher mit 350 Lampenstunden (à 16 K.) reichlich bemessen erscheint:

$\frac{350 \times 16 \times 3{,}6}{0{,}80^{*)}} = 25200$ „

Zur Speisung von Brenneisen für den Coiffeur, sowie von electr. Heizkörpern zur Beheizung zweier Tagescassen für Billetverkauf in den Morgenstunden, während die Calorifères nicht im Betriebe stehen, etwa 2000 „

Gesammt-Bedarf an electr. Energie, welche die Maschinen in vier Stunden erzeugen sollen, 297392 Wattstunden

Fig. 1. **Kesselhaus.**

Masstab 1 : 400.

Diese 297392 Wattstunden entsprechen einer Kraftleistung von

$$\frac{297392}{736 \times 0{,}85} = 475 \text{ Pferdekraftstunden,}$$

wofür folgende maschinelle Einrichtungen in Aussicht genommen sind:

Zwei horizontale Röhren-Dampfkessel *(E)* mit innerer Feuerung und je 70 m^2 Heizfläche, sowie zwei über jedem Kessel eingemauerten Vorwärmern (vide Fig. 1).

Zwei horizontale Compound-Dampfmaschinen *(C)*, System Woolf mit Doppelschiebersteuerung, welche nach Belieben mit oder ohne Condensation arbeiten können. Die Maschinen machen 150 Touren pro Minute und es ist eine jede derselben für eine normale Beanspruchung von 60 Pferdekräften gebaut, jedoch kann die Leistung ohne die mindeste Gefahr bis 90 HP. gesteigert werden, wofür auch die Kessel-Dimensionen ausreichen.

Die Kessel sowol als die Dampfmaschinen werden von der renommirten Firma Escher Wyss & Cie. in Zürich construirt.

Im Maschinenhause werden ferner aufgestellt:

Zwei Dynamo-Maschinen *(D)* mit Nebenschlusswickelungen, jede für eine Leistung von 500 Ampères bei 120 Volts Klemmenspannung gleich 60 Kilowatt und einer Tourenzahl von 525 pro Minute, von der Maschinenfabrik Oerlikon, welche heute für electrische Anlagen einen Weltruf besitzt.

*) Nutzeffect der Accumulatoren.

Die normale Leistung der beiden Dampfmaschinen in vier Stunden entspricht somit 480 Pferdekraftstunden, d. h. mehr als die Erzeugung der maximalen benöthigten electrischen Energie erfordert und die Anlage ist sowol in Bezug auf Kessel als auf Dampfmaschinen und Dynamos gross genug, um im gleichen Zeitraum von vier Stunden bis zu 720 HP. (entsprechend 450 Kilowatt) entwickeln zu können.

Der Antrieb der Dynamomaschinen erfolgt mittelst Riemen von den Schwungrädern der Dampfmaschinen aus. Die Anordnung ist aus dem Grundriss Fig. 1 ersichtlich (*H* Kamin, *J* Durchfahrt zum Hof).

Behufs billiger Beschaffung von Speise- und Condensationswasser ist in der Nähe des Kesselhauses ein Schacht (*F*) gegraben, welcher durch eine unter den tiefsten Seewasserstand gelegte gusseiserne Röhrenleitung von 20 *cm* innerem Durchmesser mit dem Zürichsee in Verbindung steht. Unmittelbar neben dem Kesselhaus und durch eine Oeffnung mit demselben verbunden befindet sich ein Kohlenraum *G*

Fig. 2. **Schema der electrischen Beleuchtungsanlage im neuen Stadttheater zu Zürich.**

von etwa 100 m^3 Inhalt, und über diesem, aber vollständig feuersicher getrennt ist eine Tischlerwerkstätte für den Gebrauch des Theaters eingerichtet. Der Raum *A* dient als Coulissenmagazin, *B* zur Aufbewahrung der Prospecte. Der erste Stock enthält den Malersaal mit einer Grundfläche von 105 m^2.

Unter normalen Verhältnissen soll die Beleuchtung im Theater direct von den Maschinen aus gespiesen werden, während eine im Theater selbst aufgestellte Accumulatoren-Anlage als Reserve dient. Maschinenhaus und Accumulatoren sind durch eine in die Strasse verlegte doppelte Cabelleitung *(K)* mit einander verbunden. Die schematische Skizze Fig. 2 zeigt die Disposition dieser verschiedenen Anlagen.

D_1 und D_2 sind die bereits erwähnten Dynamomaschinen. Dieselben mit den erforderlichen Ampèremetern, Voltmetern, Bleisicherungen *B* und Hauptausschaltern *A* versehen, können je nach dem Strombedarf im äusseren Kreis einzeln oder in Parallelschaltung arbeiten; die Spannung an der auf der Bühne im Theater befindlichen Regulirmaschine *R* soll 110 Volts betragen, sie soll auf Grund der Angaben des Control-Voltmeters *C* mit Hülfe der beiden in die Nebenschlusswicklungen N_1 und N_2 eingeschalteten und unter sich verkuppelten Handrheostaten *W* innerhalb $\pm$ $1\frac{1}{2}$ % constant erhalten werden. Die Nebenschlusswickelungen werden zur Erzielung einer möglichst gleichmässigen Erregung direct an die Sammelschienen *S* angeschlossen. Bevor der Strom in die äussere Leitung

eintritt, durchfliesst er zuerst den Electricitätszähler E_1, wodurch eine leichte Controlirung des Verhältnisses zwischen Kohlenverbrauch und Strom-Consum ermöglicht wird.

Die Entfernung zwischen dem Schaltbrett im Maschinensaal und demjenigen bei den Accumulatoren beträgt etwa 160 *m* und bis zur Regulirmaschine 185 *m*. Die Verbindung geschieht durch zwei parallel geschaltete Bleicabel *Cb*, System Berthoud Borel von je 250 mm^2 Querschnitt; die einzelnen Cabel sind mit sogenannten Mess- oder Voltmeter-Drähten versehen, welche ermöglichen, die an der Regulirmaschine vorhandene Spannung an dem im Maschinenhause befindlichen Control-Voltmeter *C* zu messen. Die Cabel werden in eiserne Canäle verlegt, welche sich etwa 1 *m* unter dem Niveau der Strasse befinden; unter sich sind die Cabel durch imprägnirte Holzleisten von einander getrennt. Die Einführung in den im Untergeschoss befindlichen Accumulatorenraum erfolgt unmittelbar von der Strasse aus.

Die Accumulatoren-Anlage umfasst vier Batterien von je 60 Zellen, Modell E_3 der Maschinenfabrik Oerlikon. Da besondere Ueberwachung der sogenannten Regulirzellen unnöthig wird.

Die Einrichtung umfasst nebst den gebräuchlichen Control- und Sicherheitsapparaten auch noch zwei Electricitätszähler E_2 und E_3, welche gestatten, die Entladung und die Ladung der Accumulatoren genauer zu überwachen, als es sonst möglich wäre.

Von der Regulirungsmaschine *R* zweigen 32 Stromkreise ab, welche nach dem einfachen Zweileitersystem angeordnet sind. Auch die beiden zum Betrieb der Ventilatoren dienenden 3 HP. Electromotoren M_1 und M_2 werden in entsprechender Weise in Parallelschaltung an die Hauptleitung angeschlossen.

Die Regulirung der Lichtintensität der einzelnen Lampengruppen erfolgt mit Hülfe von Drahtwiderständen. Sowol die Rampe als auch die einzelnen Soffiten und Coulissen sind mit weissen *LW*, rothen *LR* und blauen *LB* Glühlampen versehen, welche unter sich wieder in symmetrisch angeordnete und unabhängig von einander regulirbare Hälften

Zermatter Hochgebirgs-Bahnen.

die Capacität einer solchen Batterie 420 Ampèrestunden beträgt, so verfügt man im Nothfall bei vier parallel geschalteten Batterien über eine Reserve von 1680 Ampèrestunden oder etwa 3200 Lampenstunden (zu 16 K.) Für gewöhnlich arbeiten jedoch nur zwei Batterien, während die beiden andern wieder voll geladen werden. Um die Ladung während des Betriebes der Theaterbeleuchtung und mittelst der gleichen Dynamomaschinen bei etwa 110 Volts Verbrauchspannung vornehmen zu können, werden die 120 Zellen durch einen passenden Umschalter in drei Gruppen von 40 Elementen geschaltet; die überschüssige Spannung wird durch die Zusatzwiderstände *W* absorbirt. Da die Batterien für normalen Betrieb nur den Strom zur Speisung der Lampen während der Proben, und nur ausnahmsweise auch für diejenige der Nothlampen zu liefern haben, so kommt der durch obige Disposition bedingte Verlust nicht in Betracht gegenüber der sich daraus ergebenden Vereinfachung der Bedienung der Accumulatoren und der wesentlichen Verkürzung der Betriebsdauer.

Auch die Arbeitsbatterie wird so angeordnet, dass alle Zellen gleichmässig entladen werden, wodurch eine eingetheilt sind; durch passende Combination der verschiedenen Lampengruppen lassen sich mannigfaltige Farbenwirkungen des electrischen Lichtes hervorbringen. Besondere transportable Beleuchtungsapparate, worunter zwei Reflectorbogenlampen *P*, dienen zur Concentration der Lichteffecte auf einzelne Punkte der Bühne. Die Lampen für die allgemeine Beleuchtung *A* der Bühnennebenräume, des Zuschauerraumes, der Corridore, Treppenfoyers, sowie die Bogenlampen *O* bilden gesonderte Stromkreise. Entsprechend sind auch alle grösseren Leuchter und namentlich der grosse Kronleuchter *K* im Zuschauerraum in mehrere unabhängige Lampengruppen eingetheilt.

Die Nothlampen sind mittelst separater Leitungen gleichmässig im ganzen Theater vertheilt; dieselben werden durch directen Strom von den Maschinen gespiesen, stehen aber gleichzeitig mit der Arbeitsbatterie der Accumulatoren in unmittelbarer Verbindung, so dass ein Versagen der Dynamo-Maschinen ohne Einfluss auf die Noth-Beleuchtung bleiben würde; überdiess ist noch die Vorrichtung getroffen, dass gegebenen Falls später die Nothlampen durch eine einfache Umschaltung auch an das städtische electrische Leitungs-

netz angeschlossen werden könnten, wenn ausnahmsweise sämmtliche Accumulatorenbatterien für die ausschliessliche Bühnenbeleuchtung entlastet werden müssten.

Die complicirten electrischen Einrichtungen und Regulirapparate im Innern des Theaters werden von der Berliner Allgemeinen Electricitätsgesellschaft, theilweise nach den Angaben des Herrn J. Rudolph in Wien, ausgeführt.

Mit der Beleuchtungsanlage wird gleichzeitig noch eine ausgedehnte electrische Feueralarm- und Signaleinrichtung erstellt. Die wichtigsten Punkte des Theaters werden sowol unter sich als auch mit dem Maschinenhaus, der städtischen Centralstation und dem Polizeiwachtposten im Fraumünsteramt telephonisch verbunden.

Die getroffenen Dispositionen und die Namen der mit Erstellung der einzelnen Theile betrauten Firmen leisten eine Gewähr dafür, dass die electrischen Einrichtungen im neuen Stadttheater so ziemlich das Maximum der Betriebssicherheit bieten werden, welche sich beim heutigen Stand der Electrotechnik erreichen lässt.

Koch-Vlierboom.

Zermatter Hochgebirgs-Bahnen.

Als vor nicht ganz zwei Jahren namhafte Fachmänner mit Vorschlägen für eine Jungfraubahn an die Oeffentlichkeit traten, und die technische Ausführbarkeit dieser Vorschläge in der Fachwelt eifrig besprochen, aber von keiner Seite ernsthaft beanstandet wurde, da konnte man erwarten, dass so kühnen Projecten bald andere folgen werden.

In der That dauerte es nicht lange, bis auch das neben dem Berner-Oberland meistbesuchte Hochtouristen-Centrum unserer Alpen, Zermatt, als Ausgangspunkt für zwei Hochgebirgs-Bahnen, die eine nach dem Gornergrat, die andere nach dem Gipfel des Matterhorns in Aussicht genommen wurde. In unserer Nummer vom 30. August letzten Jahres konnten wir vorläufig mittheilen, dass Herr Heer-Bétrix aus Biel ein Concessionsbegehren für diese Bahnen eingereicht habe.

Der Verfasser des bezüglichen Projectes ist der als kühner Bergsteiger und trefflicher Topograph wohlbekannte Ingenieur *Xaver Imfeld*, ein ehemaliger Schüler unser technischen Hochschule, der jedoch aus bestimmten Rücksichten damals noch nicht als Urheber des Projectes genannt sein wollte. Seither ist der Concessionsbewerber, Heer-Bétrix, gestorben und sein Mitarbeiter, College *Imfeld*, trift nun gemeinsam mit dessen Rechtsnachfolgern vor die eidg. Räthe mit dem Gesuch um die Concession für diese Bahnen.

In der Sitzung des hiesigen Ingenieur- und Architekten-Vereins vom 11. März dieses Jahres hat Herr Imfeld bereits eine vorläufige Beschreibung der bezüglichen Projecte gegeben. die in Nr. 13 dieses Bandes u. Z. kurz skizzirt worden ist. Seither hat Herr Imfeld, auf unser Ansuchen, in bereitwilligster und verdankenswerthester Weise uns sämmtliches Material über diesen Gegenstand zur Verfügung gestellt, so dass wir unsern Lesern heute ein vollständiges Bild des Projectes vorlegen können.

Wir beginnen mit der Beschreibung genannter Bahnen:

Die von Zermatt aus ins Centrum der penninischen Alpen führenden Hochgebirgs-Bahnen zerfallen:

I. In einen auf der Spitze des Matterhorns endigenden Hauptstrang, die *Matterhornbahn*.

II. In einen nach dem Gornergrat führenden Seitenzweig, die *Gornergratbahn*.

Jede dieser beiden Linien zerfällt, der Neigung des Terrains entsprechend, in Sectionen mit verschiedenen Betriebs-Systemen.

Die beiden Zweiglinien haben ein Stück gemeinschaftlich, nämlich die Verbindung mit dem Dorf Zermatt bzw. dem Bahnhof der Linie Visp-Zermatt.

Zermatter Hochgebirgs-Bahnen.

Bearbeitet nach der Dufour-Karte 1 : 125000. Mit Bewilligung des eidg. topogr. Bureaus.

Dieses Verbindungsstück kann als natürliche Fortsetzung erwähnter Thalbahn betrachtet werden. Die Ausführung der 3,6 *km* langen Strecke soll in allen Theilen der Linie Visp-Zermatt analog sein, so dass nöthigen Falles das Rollmaterial dieser mit Dampf betriebenen Meterspurbahn mit eingelegter zweitheiliger Abt'scher Zahnstange auch für dieses Gemeinschaftsstück verwendet werden kann. Die Bahn verlässt die Station Zermatt auf Cote 1608, unterfährt den Dorfhügel von Zermatt in einem 180 *m* langen Tunnel, folgt jenseits des Triftbaches dem mässig geneigten, offenen, westlichen Thalgehänge, überschreitet den Zmuttbach und erreicht als Adhäsionsstrecke mit einer mittleren Steigung von 31 ‰ die Abzweigungsstation *Gorge* auf Cote 1670 *m*. Von hier aus führt eine horizontale Verbindungsstrecke in einer Spitzkehre nach Ueberschreitung der Matter-Visp zur Station *Moos* (1670 *m*), dem Ausgangspunkt der Gornergratbahn, während der Hauptstrang mittelst Zahnstange in mittlerer Steigung von 128 ‰ durch Wald und Weide nach der Station *zum See* (1785 *m*), dem Anfangspunkt der Matterhornbahn aussteigt. Entsprechend der Bahnanlage Visp-Zermatt beträgt der Minimalradius dieser Strecke 70 *m*, wobei jedoch, sofern das Terrain auf Grund weiterer Detailstudien dies erlauben sollte, eine Vergrösserung jenes Krümmungshalbmessers nicht ausgeschlossen sein soll.

I. Matterhornbahn. Dieselbe zerfällt in folgende drei Sectionen:

Erste Section: Electrische Drahtseilbahn *zum See-Schafberg.* (Horizontale Länge: 1140 *m*, Höhendifferenz: 2320 — 1785 = = 535 *m*, schiefe Länge: 1850 *m*, mittlere Steigung: 48 %, Maximalsteigung: 55 %, Minimalradius: 300 *m*, Spurweite: 0,80 *m*.) Als Constructionssystem wird dasjenige der Salvatorebahn angenommen: zweitheilige Abt'sche Zahnstange, Motor in der Mitte der Seillänge, die Wagen begegnen sich in der Mitte und bedingen ein Umsteigen der Reisenden daselbst. Das zu durchfahrende Terrain ist leicht bestockte, theils offene Weide. Die Bahn verfolgt in fast gleichmässiger Steigung die Kante eines wenig gewölbten Terrainrückens und erreicht über der Waldregion auf Cote 2320 die Station Schafberg. Baukosten 550 000 Fr.

Zweite Section: Electrische Zahnradbahn *Schafberg-Whympershütte.* (Horizontale Länge: 4550 *m*, Höhendifferenz 3140 — — 2320 = 820 *m*, mittlere Steigung: 18 %, Spurweite: 0,80 *m*.) Von der Station Schafberg steigt die Bahn über offene gegen Osten und Süden wenig abfallende Alpen hart am Hotel Schwarzsee zur gleichnamigen Haltstelle empor und erreicht kurz nachher den steilen Südostabfall des vom Hörnli gegen das Matterhorn hinstreichenden Felskammes. Sie gewinnt längs diesem, stellenweise in kurze Tunnels, zuletzt in einen solchen von 200 *m* Länge eintretend, die unterirdische Umsteige-Station Whympershütte und damit den Fuss des eigentlichen Matterhornkegels. Sie wird als Zahnradbahn mit zweitheiliger Abt'scher Zahnstange gebaut und soll durch electrische Zahnradlocomotiven, für welche bis jetzt ein Vorbild noch nicht besteht, betrieben werden. Die Baukosten dieser Section werden auf 1 582 100 Fr. veranschlagt.

Dritte Section: Electrische Drahtseilbahn *Whympershütte-Matterhornspitze.* (Horizontale Länge: 1780 *m*, Höhendifferenz: 4485—3140 = 1345 *m*, schiefe Länge: 2230 *m*, mittlere Steigung: 75,5 %, Spurweite: 0,80 *m*). Dem Bau und Betrieb dieses Endstückes der Matterhornbahn werden jedenfalls keine geringen Schwierigkeiten entgegenstehen, jedoch werden dieselben in keinem Falle grösser sein als bei der projectirten Jungfraubahn. Der Nordostkamm des Matterhorns, dem die unterirdisch geführte Bahn fast genau folgt, eignet sich in vorzüglicher Weise zur Anlage derselben, die, soweit es die Bau- und Temperaturverhältnisse erwünscht erscheinen lassen, möglichst nahe an die Oberfläche gerückt werden soll. Die Steigung des 2,23 *km* langen Tunnels mit Umsteigstelle in der Mitte ist durch die Neigung der Bergkante genau vorgeschrieben; sie beträgt im Mittel 75,5 %. Der Tunnel liegt in verticaler Ebene und ist nach unten schwach ausgebogen. Etwa 20 *m* unterhalb des fast horizontal verlaufenden Firstkammes des Matterhorns tritt die Bahn zu Tage. Hier sollen, wie dies die Detailzeichnung auf S. 144 zeigt, Gallerien angelegt werden mit Räumen für die Restauration, das Betriebspersonal, die Führer, sowie einige Schlafcabinen. Was den Betrieb der Seilbahn anbetrifft, so wird derselbe demjenigen der ersten Section ähnlich sein, hingegen sind noch besondere Massnahmen für die Vermehrung der Sicherheit vorgesehen: Erhöhung der Seilbiegsamkeit durch Verwendung mehrerer Seile, mehrfache Bremsung, Geschwindigkeits-Regulirvorrichtungen, Anlage von Treppen und Nischen längs der Bahn u. s. w. Die Kosten dieser 2,2 *km* langen Tunnelstrecke sind auf 900 000 Franken pro *km*, d. h. auf rund 2 000 000 Franken veranschlagt; dabei wird bemerkt, dass Herr Ingenieur Trautweiler den Kilometer seiner unterirdischen Jungfraubahn auf 879 500 Fr. berechnet habe. Wir können hier nur wiederholen, was wir damals

Zermatter Hochgebirgs-Bahnen.

Längen 1 : 125 000. *Längenprofil.* Höhen 1 : 62 500.

schon mit Rücksicht auf diesen Ansatz erwähnt haben, nämlich dass ein Tunnel von über 70 % Steigung nicht mehr als Tunnelbau, sondern eher als tonnlägiger Schacht zu betrachten ist und dass daher dessen Baukosten wesentlich höher anzusetzen sind. Ferner müssen die erheblichen Schwierigkeiten, welche Arbeiten in so ungewöhnlicher Höhenlage entgegenstehen, bei der Berechnung auch noch in Betracht gezogen werden. (Schluss folgt.)

Concurrenzen.

Nouvel Hôpital du Locle.

Concours des Plans.

Rapport du Jury.

Au Comité de l'Hôpital du Locle.

Monsieur le Président et Messieurs,

Le jury que vous avez nommé s'est réuni ce jour pour examiner les projets du nouvel Hôpital; il a reçu de M. le Président du Comité la liste des dix-sept projets qui lui sont parvenus et qui portent les devises suivantes, savoir:

Nr. 1. Ile.
„ 2. Croix rouge simple.
„ 3. Liberté.
„ 4. Aesculapius.
„ 5. Quisisana.
„ 6. Dernière heure.
„ 7. Timbre poste suisse de trois centimes.
„ 8. Croix bleue.
„ 9. Cocarde rouge-blanc-vert.
Nr. 10. Santé.
„ 11. Crois à ce qui dure.
„ 12. Cascade.
„ 13. Air et lumière.
„ 14. Macte animo.
„ 15. Croix rouge dans un cercle, avec les lettres L E.
„ 16. In nefastis diebus.
„ 17. Croix rouge 2.

Avant de procéder à l'examen de ces plans, le jury s'est transporté sur l'emplacement du futur Hôpital, et après l'inspection des lieux, il a reconnu que la déclivité du terrain exigeait que la construction projetée eût le moins de profondeur possible, afin d'éviter des terrassements trop considérables, et surtout afin de permettre à l'air de circuler librement sur les quatre faces du bâtiment.

Ayant posé ce premier principe, le jury a décidé en outre de tenir compte tout particulièrement des dispositions spéciales du programme, exigeant que les salles de malades soient orientées au Midi, à l'Est et à l'Ouest, l'exposition au Nord demeurant réservée aux corridors et aux dépendances; le corridor lui-même devait être ainsi placé au Nord et éclairé sur cette face dans la plus grande partie de sa longueur.

Un premier examen d'ensemble des projets a malheureusement fait constater que la plupart des concurrents ne s'étaient pas rendu compte suffisamment de la déclivité considérable du terrain, et qu'en outre ils avaient admis de préférence un parti consistant dans l'établissement d'un corridor central, généralement privé d'air et de lumière, et desservant les locaux au Nord et au Sud.

C'est la raison pour laquelle le jury a dû mettre de côté quelques projets d'une réelle valeur artistique et qui témoignaient d'une grande somme de travail.

Nous citerons volontiers parmi ceux-ci les projets: *Macte animo* et *In nefastis diebus.*

Zermatter Hochgebirgs-Bahnen.

Das Matterhorn von Osten.

Ces explications données, nous passons à la critique sommaire de chacun des projets soumis à l'appréciation du jury.

Nr. 1. Ile. — Entrée au Nord défectueuse. Escalier trop petit et tournant, inadmissible. Corridor central mal placé. Façade sans caractère.

Nr. 2. Croix rouge simple. — Corridor fermé aux deux extrémités. Water-Closets insuffisants et mal situés. Les saillies des ailes et du corps central formant du côté du Nord des cours trop resserrées.

Nr. 3. Liberté. — Bonne disposition du plan au point de vue de la lumière et de l'aération. Water-Closets insuffisants et mal situés. Façade défectueuse; les pignons à redents inadmissibles dans un climat aussi rigoureux.

Nr. 4. Aesculapius. — Plan académique et bien condensé. Corridor bien placé au point de vue de la clarté et de la ventilation. Façade gothique, trop coûteuse.

Nr. 5. Quisisana. — Bonne disposition générale du plan, mais surabondance de petits locaux et difficulté de placer les lits. Corridor bien placé, bien éclairé et ventilé. Chambre des délirants mal placée entre deux salles de malades, quoique isolée de celles-ci par de gros murs. Salle d'opérations trop éloignée des salles de malades. Façade bien étudiée.

Nr. 6. Dernière heure. — Plan condensé, insuffisamment étudié. Corridor fermé aux deux bouts, mal éclairé et ventilé. Façade simple, bien appropriée à la destination du bâtiment.

Nr. 7. Timbre poste suisse de 3 centimes. — Corridor central et mal éclairé. Water-Closets insuffisamment aérés. Les façades manquent d'un caractère approprié à un hôpital.

Nr. 8. Croix bleue. — Disposition générale du plan, assez bonne. Corridor bien placé. Escalier tournant et mal disposé, inadmissible. Salles de malades mal proportionnées. Les saillies trop accusées du corps central et des ailes, du côté du Nord, rendent les cours trop étroites.

Nr. 9. Cocarde rouge-blanc-vert. — Bâtiment trop profond pour l'escarpement du terrain. Corridor central défectueux, mal axé. Mauvaise disposition des chambres. Très belle façade, bien étudiée.

Nr. 10. Santé. — Corridor central défectueux et trop étroit. Plan sans rapport avec la disposition des façades. Mauvaise architecture.

Nr. 11. Crois à ce qui dure. — Mauvaise architecture. Entrée par le sous-sol.

Nr. 12. Cascade. — Plan bien disposé, mais trop de petits locaux et difficulté de placer les lits. Corridor très bien placé, éclairé et ventilé. Chambre des délirants mal située. Salle d'opérations trop éloignée des chambres de malades. Ce projet nous paraît une variante améliorée du Nr. 5 Quisisana. Façades bien étudiées et d'un caractère tout à fait approprié à la destination du bâtiment.

Nr. 13. Air et Lumière. — Plan bien équilibré et étudié, quoique l'escalier soit mal placé au Midi. Profusion de petits locaux sur la façade Nord. Saillies trop prononcées du côté du Nord. La variante est mieux disposée, mais les défauts essentiels n'y sont pas corrigés. Façades trop massives et trop sévères.

Nr. 14. Macte Animo. — Plan très condensé, mais trop profond. Corridor central mal éclairé et mal ventilé. Façade très-riche, ayant beaucoup de caractère. Jolie perspective, bien rendue.

Nr. 15. Croix rouge dans un cercle, avec les lettres L E. — Plans très soigneusement étudiés sous tous les rapports, mais dépassant

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
7. Juni	Direction der eidg. Bauten	Bern	Holzcementbedachungsarbeiten für die eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien in Zürich.
8. „	Direction d. Lehrschwestern-Institutes	Menzingen, Ct. Zug	Steinhauer- und Zimmerarbeiten zu einer Neubaute im Institute.
8. „	Schulhausbaucommission	Riesbach	Umgebungsarbeiten bestehend in Planirung, Steinbett, Bekiesung, Pflasterung und Umzäunung beim neuen Schulhaus an der Karthausgasse.
8. „	C. Oechslin, Stadtbaumeister	Schaffhausen	Erd-, Maurer- und Kalksteinhauerarbeiten für das neue Schulhausgebäude mit Turnhalle auf der Steig.
9. „	A. Stadelmann, Ingenieur	Riesbach	Schreiner-, Glaser-, Schlosser-, Hafner-. Maler-, Tapezierer-, Installations-Arbeiten, nebst Parqueterie und elektrischen Läutewerken der 13 im Rohbau theilweise vollendeten Häuser der Genossenschaft Eigen-Heim.
10. „	Fritz Wernly, Architekt	Turgi, Ct. Aargau	Schlosser-, Schmiede- und Spengler-Arbeiten für die Hochbauten der Linie Coblenz-Stein.
10. „	Schulpflege	Thalweil	Herstellung eines neuen etwa 100 m^2 messenden Parquetbodens von Buchenriemen im Secundarschulhaus.
12. „	Cantonsbaumeister	St. Gallen	Glaserarbeiten im Betrage von etwa 20—25000 Fr., Schreinerarbeiten im Betrage von 45000 Fr. für den Asyl-Wyl-Neubau.
12. „	Baudirection	Aarau	Restauration des Pfarrhauses von Magden.
13. „	Direction der Schweiz. Nordostbahn	Zürich	Gesammtarbeiten für ein erstes Stockwerk auf den Stationsgebäuden Etzweilen, Emmishofen-Egelshofen, Hemmishofen und Ramsen. Veranschlagt zusammen zu 36000 Fr.
15. „	Gemeinderathscanzlei	Wallenstadt	(Wildbachverbauungen.) I. Beim Gaventisbach in Tscherlach: Veranschlagt zu 9000 Fr. II. Beim Kuppelbach in Tscherlach: Veranschlagt zu 15000 Fr. III. Beim Widenbach bei Wallenstadt: Veranschlagt zu 9600 Fr.
20. „	Baudepartement	Basel	Spengler-, Holzcement-, Schieferdecker- und Gypser-Arbeiten für den Ganthaus-Neubau.
20. „	Baudepartement	Basel	Spengler-, Holzcement-, Schieferdecker-, Gypser-, Schreiner- und Glaserarbeiten für die neue Turnhalle Kleinbasel.
20. „	K. Knell-Falk, Architekt	Küsnacht a/Zürichsee	Herstellung der projectirten Quellwasser-Versorgung mit einem Hochreservoir von 500 m^3 Inhalt.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XVII. Revue polytechnique N° 24.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „
Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.
Abonnements nehmen entgegen: Herausgeber, Commissionsverleger und alle Buchhandlungen & Postämter.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von RUDOLF MOSSE in Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVII. ZURICH, den 13. Juni 1891. № 24.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern.

Bericht der Commission zur Prüfung der von den HH. Prof. Hans Auer in Bern und Friedrich Bluntschli in Zürich ausgeführten Entwürfe.

An das Tit. schweizerische Departement des Innern.

Hochgeachteter Herr Bundesrath!

Sie haben die Unterzeichneten mit dem ehrenvollen Mandate betraut, die Begutachtung der Pläne zu übernehmen, welche die Herren Professoren Auer und Bluntschli in Ihrem Auftrage für das schweizerische Parlamentsgebäude ausgearbeitet haben.

Nachdem wir zu diesem Zwecke vorgestern und gestern die im Zimmer 97 des Bundesrathhauses zweckmässig aufgehängten Pläne eingehend geprüft und besprochen haben, beehren wir uns hiemit, Ihnen in der Anlage das Protocoll zu übermitteln, welches die Resultate unserer Berathungen enthält.

Aus diesem Protocoll wollen Sie gefälligst entnehmen, dass es unseres Erachtens keinem der beiden Herren Architekten gelungen ist, völlig befriedigende Pläne vorzulegen. Wir sind daher nicht in der Lage, Ihnen die Ausführung des einen oder andern Projectes ohne Weiteres zu empfehlen. Es ist indess nicht daran zu zweifeln, dass es bei nochmaliger Umarbeitung der Pläne gelingen wird, ein ausführbares Project zu erhalten. Es darf dies um so sicherer erwartet werden, als wir bei der Prüfung der Pläne die volle Ueberzeugung gewonnen haben, dass jeder der beiden Herren Architekten durchaus befähigt ist, die vorliegende Aufgabe zur vollen Zufriedenheit zu lösen.

Da wir der Meinung sind, dass es nicht unsere Sache ist, Ihnen über das weitere Vorgehen in Bezug auf das Parlamentsgebäude Rathschläge zu ertheilen, halten wir unser Mandat vorläufig für erledigt, möchten indess nicht unterlassen, Ihnen für das uns geschenkte ehrenvolle Vertrauen den besten Dank auszusprechen.

Genehmigen Sie, Herr Bundesrath, die Versicherung unserer ausgezeichneten Hochachtung.

Bern, den 3. Juni 1891.

(sig.) *G. André*, Architekt.
„ *C. Châtelain*, Architekt.
„ *Flükiger*, eidg. Baudirector.
„ *Jordan-Martin*, Ständerath.
„ *E. Jung*, Architekt.
„ *H. Pestalozzi*, Nationalrath.
„ *H. Reese*, Cantonsbaumeister.
„ *Paul Wallot*, Baurath.
„ *F. Wüest*, Nationalrath.

* * *

Protocoll

über die Verhandlungen der Commission zur Prüfung der von den Herren Professoren Auer und Bluntschli angefertigten Projecte für ein schweizerisches Parlamentsgebäude in Bern.

Sitzung vom 1. Juni 1891 im Zimmer Nr. 97 des Bundesrathhauses.

Herr Wüest eröffnet die Sitzung kurz vor 11 Uhr. Es sind alle Mitglieder anwesend.

Nachdem die Commission als Präsidenten Herrn Nationalrath Wüest, als Protocollführer Herrn Cantonsbaumeister Reese bestätigt hat, heisst der Herr Präsident zunächst die auswärtigen Mitglieder der Commission herzlich willkommen. Sodann wird das Protocoll der Februar-Sitzung verlesen und genehmigt.

Der Herr Präsident vertheilt hierauf die von den Herren Auer und Bluntschli eingesandten, in deutscher und französischer Sprache verfassten Erläuterungsberichte zu den Plänen; ein nachträglich eingegangener Brief des Herrn Auer soll erst verlesen werden, wenn derselbe ins Französische übersetzt worden ist.

Nunmehr wird die Tagesordnung in der Weise festgesetzt, dass es am ersten Sitzungstage den einzelnen Commissionsmitgliedern überlassen werden soll, die Pläne für sich eingehend zu studiren, worauf am zweiten Sitzungstage, Dienstag Vormittags 9 Uhr, die gemeinsame Besprechung und Beurtheilung der Pläne zu folgen hat.

Da auf eine Anfrage der Herr Baudirector die Antwort ertheilt, dass eine detaillirte Prüfung der Pläne in Bezug auf die Einhaltung der Programm-Bestimmungen noch nicht vorgenommen worden sei, wird Herr Flükiger ersucht, diese Prüfung noch machen zu lassen und sodann die Sitzung geschlossen.

Sitzung vom 2. Juni 1891.

Die Sitzung wird Vormittags 9 Uhr eröffnet.

Der Herr Präsident gibt Kenntniss von dem im gestrigen Protocoll erwähnten Schreiben des Herrn Auer und zeigt an, dass das Februar-Protocoll ins Französische übersetzt worden sei. Seitens des Herrn Baudirectors wird mitgetheilt, dass die Prüfung der Pläne bei beiden Projecten die Einhaltung der Programm-Bestimmungen constatirt und im Uebrigen ergeben habe, dass der Bau nach Project Auer 94 000 m^3, nach Project Bluntschli 110 000 m^3 Inhalt haben würde.

Nach erfolgter Discussion über das weitere Vorgehen in Bezug auf die Begutachtung der Pläne wird beschlossen, beide Projecte sofort mit einander zu vergleichen und zwar zuerst mit der allgemeinen Situation des Gebäudes zu beginnen, sodann zu den Grundrissen und endlich zu den Façaden überzugehen. Das Protocoll soll während der Sitzung abgefasst, abschnittweise berathen urd dann definitiv festgestellt werden. Als Resultate der Berathungen ergeben sich folgende Bemerkungen, welche sich nur auf das Wesentlichste beziehen und kleine Vorzüge und Mängel der Pläne unberücksichtigt lassen:

A. In Bezug auf die allgemeine Situation des Gebäudes und die äussere Grundrissgestaltung.

Im Projecte Auer dürfte der segmentförmige Anschluss an die beiden Eckthürme, der beträchtlich grosse Vorsprung dieser letzteren vor den beiden Verwaltungsgebäuden, sowie die vielfache Theilung des Mittelbaues nicht so günstig wirken wie die Bluntschli'sche Gestaltung mit halbkreisförmigem Abschluss. Dagegen muss lobend anerkannt werden, dass im Projecte Auer eben durch die Gestaltung des Aeussern, im Innern, nach Süden gelegen, ein von der Strasse entfernter Büffetraum mit schöner Aussicht, eine ruhige, zum Studium geeignete Bibliothek, sowie im I. Stock ein Conversations- und Lesesaal gewonnen werden, wie sie sich im Projecte Bluntschli nicht so günstig finden.

Das Project Bluntschli hat indess nach der Ansicht aller Experten den grossen Vortheil, dass die Südfaçade sich direct auf der Stützmauer aufbaut, wodurch eine bedeutend bessere Wirkung erzielt wird, als wenn sich, wie beim Projecte Auer, vor dem Gebäude eine zu schmale Terrasse hinzieht, welche den Unterbau des Gebäudes in der Perspective wesentlich beeinträchtigt.

Die Commission ist daher in Bezug auf die Terrassenfrage der Ansicht, dass entweder, wie beim Projecte Bluntschli,

statt einer offenen Terrasse nur eine seitlich geöffnete, gedeckte Halle erstellt, dass dann aber auf die Verlegung des Büffets und der Bibliothek nach Süden verzichtet, resp. dass die Frage der Anordnung des Büffets nochmals eingehender studirt werden müsste, oder aber, dass beim Projecte Auer vor dem Gebäude eine 8 bis 10 *m* breite, offene, mit der Gebäudemasse parallel laufende Terrasse angelegt werde, wobei es dann allerdings Sache des Architekten wäre, die an der Perspective sich etwa unvortheilhaft geltend machende Verdeckung der untern Partie des Gebäudes in angemessener Weise zu verhüten.

In Bezug auf die Höfe ist man allgemein der Meinung, dass dieselben zwischen dem projectirten Parlamentsgebäude und den bestehenden Gebäuden mit Rücksicht auf die beträchtliche Höhe der Bauten ein Minimum in der Breite besitzen, auch wird betont, dass es durchaus unzulässig sei, das östliche Risalit des alten Bundesrathhauses zu entfernen, wie es Herr Bluntschli in seinem Projecte vorgesehen hat.

B. Grundrisse.

Bei beiden Projecten befriedigen die Treppenanlagen nicht völlig. Im Projecte Auer gelangt man von dem relativ niedern Vestibüle mittelst einiger Stufen direct in das 27 *m* hohe, mit einer Kuppel überdeckte Haupttreppenhaus. Der Contrast zwischen diesen beiden, so ungleich hohen Räumen müsste namentlich beim Austritte aus dem Gebäude unangenehm empfunden werden. Zu tadeln ist ferner am Projecte Auer, dass zwischen den Antrittsstufen der Haupttreppe und den zum Vestibüle herabführenden Tritten ein viel zu kleiner Zwischenraum verbleibt und desshalb, sowie durch die Anordnung, dass man vom ersten Podeste wieder mittelst einiger Stufen in die südlichen Corridore hinabsteigen muss, der Zugang zu den Räumen des Hochparterres erschwert wird. Dagegen ist zu loben, dass die Treppe mit Podesten bequem angelegt ist und zu beiden Seiten des Centralraumes ausmündet, wodurch sich eine sehr gute Verbindung mit den obern Stockwerken ergibt.

Die vom I. zum II. Stockwerke führende Haupttreppe liegt nicht in der Achse der grossen Treppe und etwas versteckt; die Tribünentreppen sind zwar gut beleuchtet, fügen sich aber nicht besonders günstig in den Grundriss ein und liegen in beträchtlicher Entfernung von den Tribünen, so dass man, um zu diesen gelangen zu können, an einigen Commissionszimmern vorbeigehen muss.

Etwas günstiger wie bei Auer gestaltet sich die Verbindung zwischen dem Haupteingange und dem Treppenhaus bei dem Projecte von Bluntschli. Das Vestibüle ist höher und mit geeigneten Windfängen versehen, der Uebergang vom Vestibüle zum hohen Centralraum vollzieht sich beim Ansteigen der Treppen allmählich. Dagegen haben die beiden, mit etwas zu langen Läufen angeordneten Podesttreppen den Nachtheil, dass sie bei ihrem obern Austritte auf einen gemeinschaftlichen, etwa 4,5 *m* breiten Gang in der Mitte des Gebäudes ausmünden, statt wie bei Auer den Verkehr auf die beiden Seiten des Hauses zu leiten. Günstiger wie bei Auer ist der rings um das Treppenhaus führende Corridor, auch die zum II. Stockwerke führenden Haupttreppen sind sehr gut angeordnet, wenn es auch zu tadeln ist, dass diese Treppen unterhalb der bogenförmigen Abschlüsse der beiden Garderoben sichtbar werden. Die Tribünentreppen im Projecte Bluntschli haben von den unteren Terrassen aus einen ungünstigen Zugang, sonst liegen sie gut mit Rücksicht auf den Verkehr im Innern des Gebäudes, sind aber nicht sehr bequem und in ihrem unteren Theile dunkel.

In beiden Projecten haben die Versammlungssäle die vorgeschriebene Grösse, obwol im Nationalrathssaale die Sitze beim Projecte Auer anders angeordnet sind als bei Bluntschli. Welche Anordnung der Sitze schliesslich zu wählen ist, ob jeweilen nur zwei oder mehrere neben einander, das wird wesentlich davon abhängen, wie weit man in Bezug auf die Bequemlichkeit der Sitze und der Zugänge gehen will.

Die Form des Saales dürfte mit Rücksicht auf eine gute Akustik bei Auer eher vortheilhafter sein als bei Bluntschli, indess sind weder bei dem einen noch bei dem andern Projecte ungünstige akustische Verhältnisse zu befürchten.

Die Journalistensitze sind bei Auer räumlich etwas reichlicher bedacht als wie bei Bluntschli; bei dem Projecte des letzteren sollten die auf den Tribünen reservirten Logen statt in der Mitte auf der Seite untergebracht werden.

Im Uebrigen ist die Commission der Ansicht, dass die durch das Programm festgesetzten Dimensionen des Nationalrathssaales zu gross gewählt worden sind und glaubt, dass ohne Schaden nach dem Vorschlage Bluntschli eine Verkleinerung des Saales vorgenommen werden kann, wodurch nicht nur eine Reduction der Grösse des Baues und der Baukosten, sondern auch noch eine bessere Akustik des Saales erzielt werden würde.

Im Projecte Auer sind die Bureaux für Post und Telegraph, sowie die Garderoben direct beleuchtet, während dies bei Bluntschli nicht der Fall ist. Bei dem letzteren fehlen die besonderen Abtrittanlagen für das die Tribünen besuchende Publicum.

C. Façaden.

Eine eingehende Besprechung constatirt die übereinstimmende Ansicht aller Experten, dass keine der vorliegenden Façaden zur Ausführung empfohlen werden kann.

Das Project Auer zeigt sehr schöne Verhältnisse und an und für sich ein gelungenes Aeusseres, doch ist in der Gesammterscheinung des Baues der Character eines Parlamentsgebäudes nicht zum wünschenswerthen Ausdruck gekommen.

Es ist dem Autor auch nicht gelungen, den hohen, kuppelförmigen Aufbau über dem Treppenhause in organischer Weise mit dem Gebäude-Innern zu verbinden und ihn für dasselbe nützlich zu machen. Die Kuppel ist lediglich der äusseren Wirkung wegen zugefügt und dürfte daher in der vorgeschlagenen Form nicht annehmbar sein.

Eine harmonische Zusammenwirkung des Parlamentsgebäudes mit den bestehenden Gebäuden ist nicht erreicht worden.

Muss dies Fehlen der Harmonie zwischen dem Neuen und dem Alten beim Auer'schen Projecte bemängelt werden, so ist es als ein Vorzug des Bluntschli'schen Projectes zu bezeichnen, dass es versucht worden ist, das neue Gebäude in der Formengebung möglichst mit dem alten in Einklang und damit zugleich den Mittelbau zu dominirender Wirkung zu bringen. Leider darf aber dieser Versuch nur in soweit als gelungen erachtet werden, als es die Nord- und Süd-Façade bis zum Abschlusse der untern Gebäudetheile betrifft. Alle obern Gebäudetheile, die Giebel, die Thürme uud die Kuppel sind nach der Ansicht der Experten als misslungen zu bezeichnen, so dass die Harmonie des Gesammteindruckes fehlt.

Vor dem Schlusse der Sitzung werden die vorstehenden Bemerkungen in ihrer ersten Fassung verlesen und mit einigen Zusätzen und Aenderungen genehmigt. Der Protocollführer wird ersucht, bis zum nächsten Morgen die neuen Redactionen, sowie den Entwurf eines Schreibens an das schweiz. Departement des Innern vorzulegen.

Schluss der Sitzung 7 Uhr Abends.

Sitzung vom 3. Juni 1891.

Die Sitzung wird um 8 Uhr eröffnet.

Der Protocollführer legt die neuen Redactionen des Protocolls, sowie den verlangten Entwurf eines Schreibens an das schweiz. Departement des Innern vor.

Das Protocoll wird nochmals abschnittweise verlesen und sodann, mit einigen Aenderungen versehen, von sämmtlichen Commissionsmitgliedern unterschrieben.

Hierauf wird das vorstehende, ebenfalls von allen Experten unterzeichnete Schreiben an das schweiz. Departement des Innern gerichtet.

Nachdem mit der Abgabe des Schreibens und des Protocolles die Geschäfte erledigt sind, schliesst der Präsi-

dent, indem er den Commissionsmitgliedern ihre Arbeit verdankt, die Sitzung um $10^1/_2$ Uhr.

Bern, den 3. Juni 1891.

(sig.) *G. André*, Architekt.
„ *C. Châtelain*, Architekt.
„ *Flükiger*, eidg. Baudirector.
„ *Jordan-Martin*, Ständerath.
„ *E. Jung*, Architekt.
„ *H. Pestalozzi*, Nationalrath.
„ *H. Reese*, Cantonsbaumeister.
„ *Paul Wallot*, Baurath.
„ *F. Wüest*, Nationalrath.

nehmlichkeit dieser Betriebsart aus eigener Anschauung beurtheilen können.

Die Grösse und Einrichtung des Fahrzeuges, welche aus unseren Abbildungen zu entnehmen sind, sind die folgenden:

Das Boot aus Stahlblech gebaut und mit durchgehendem Vordeck aus Pitch-Pine versehen, über welches der ganzen Länge nach ein festes Dach reicht und im hinteren Theil eine geschlossene Cajüte zum Schutze gegen Wind und Wetter aufgestellt ist, misst in der Länge 15 *m* in der Wasserlinie und 16 *m* über Deck, seine grösste Breite ist 3,1 *m*, die Höhe an den Seiten beträgt 1,4 *m* und der mittlere Tiefgang 1,1 *m*. Zur Fortbewegung dient eine Propeller

Accumulatorenboot „Zürich".

Erbaut von *Escher Wyss & Cie.* in Zürich gemeinsam mit der *Maschinenfabrik Oerlikon.*

Längenschnitt.

Grundriss.

1 : 100.

1 : 50.

Schnitt AB.

1 : 50.

Schnitt CD.

Das Accumulatorenboot „Zürich".

Unter den Objecten, mit welchen die schweizerische Industrie an der electrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a. M. vertreten ist, dürfte das von *Escher Wyss & Cie.* gemeinsam mit der *Maschinenfabrik Oerlikon* gebaute Accumulatorenboot „Zürich" bei fachkundigen Besuchern Aufsehen erregen. Dasselbe ist bereits an Ort und Stelle angekommen und bestimmt in der Nähe der Ausstellung und während der ganzen Dauer derselben auf dem Main einen regelmässigen Personendienst zu verrichten. Es werden somit die Besucher der Ausstellung Gelegenheit finden, die An-

von 0,70 *m* Durchmesser, so dimensionirt, dass er bei einer Abgabe von 10 HP auf die Schraubenwelle etwa 350 Umdrehungen in der Minute macht. Die Zugänge auf das Schiff sind beidseitig ungefähr in der halben Länge angeordnet und das Verdeck ist, bis auf den geringen Raum, welcher in dessen Mitte für den Stand des Steuermannes vorbehalten ist, ganz für das fahrende Publikum verfügbar.

Die ganze electrische Einrichtung, Accumulatoren-

batterie und der Electromotor, welcher direct mit der Schraubenwelle gekuppelt ist, sind im Schiffsraum unter Deck angebracht.

Die Batterie besteht aus 56 Accumulatoren der Maschinenfabrik Oerlikon, welche sich bekanntlich durch den gelatinösen Elektrolyt auszeichnen, einer Füllung gallertartiger Kieselsäure in Schwefelsäure. Jedes Element besteht aus 31 Platten und besitzt eine Capacität von 450 Ampère-Stunden. Die Maximalbeanspruchung bzw. Entladung beträgt 80 Ampères und die Spannung sämmtlicher in Serie geschalteter Accumulatoren 110 Volts.

Der Electromotor ist eine zweipolige Dynamo, deren Anker mit einer sogenannten Trommelwickelung versehen ist; die Magnetbewickelung ist im Hauptstromkreise eingeschaltet. Der Anker des Electromotors ist direct mit der Propellerachse gekuppelt und derselbe macht somit bei Entwickelung von 10 HP. die gleiche Tourenzahl von 350. Das Aus- und Einschalten des Stromes sowie die Umsteuerung geschieht mittelst eines einzigen Hebels, der vom Stande des Steuermannes aus bedient wird: so dass das Boot von einer einzigen Person mit Leichtigkeit geführt werden kann. Das Gesammtgewicht des electrischen Theils beträgt 6500 *kg* bei einem Gesammtgewichte des Fahrzeuges von etwa 15 *t*.

Mit einer completen Ladung der Batterie können ungefähr 80 *km* befahren werden und das Schiff ist so gebaut, dass es bei genannter Kraftentfaltung und Umdrehungszahl der Schraube 12 *km* in der Stunde zurückzulegen vermag.

Aus der Zeichnung sind Anordnung von Accumulatorenbatterie und Electromotor zu entnehmen.

Bei den Versuchsfahrten, welche vor einigen Wochen auf dem Zürichsee mit dem Boote vorgenommen worden sind und die vollkommen zufriedenstellend ausfielen, wurden schon mit 102 Volts und 75 Ampères bei einer Tourenzahl von 365 in der Minute die 12 *km* erreicht, während bei annähernd gleicher Spannung und 58 Ampères eine bezügliche Messung noch 11 *km* Geschwindigkeit ergab.

Von den bisher mit Accumulatoren betriebenen kleineren Booten zeichnet sich „*Zürich*" durch seine Grösse aus, indem es bis zu 100 Personen zu fassen vermag, und namentlich aber durch die Anwendung der Elemente mit gelatinösem Electrolyt, welche für Schifffahrtszwecke, wo Erschütterungen und Schwankungen unvermeidlich sind, einen grossen Vortheil bieten. Es ist also wieder ein Schritt vorwärts auf der Bahn zur practischen Anwendung der Accumulatoren für den Betrieb von Fahrzeugen gethan und die Grenze, von welcher an solche, unter Voraussetzung gewisser günstiger Vorbedingungen, rationell möglich ist, scheint nahezu erreicht. Das Gewicht für die Accumulatorenbatterie in den heute bekannten Zusammensetzungen ist allerdings immer noch ein beträchtliches und legt einerseits hinsichtlich der Betriebsdauer und der Kraftentwickelung solcher Fahrzeuge Beschränkungen auf, welche durch die Lage der Primärstationen bedingt, namentlich aber die Folge des bei jeder Vermehrung rasch wachsenden Schiffswiderstandes sind; es nöthigte andererseits dazu, den Schiffen einen relativ grossen Tiefgang zu geben, der bei Flussschifffahrt oft nicht zulässig ist. Wenn es sich aber um relativ kleine Fahrzeuge, deren Betriebsdauer sich auf wenige Stunden beschränkt, handelt, also für Localverkehr auch, z. B. für den Dienst auf unsern kleineren Seen, mag die Frage der Einrichtung solchen electrischen Betriebes der Erwägung werth sein, namentlich da, wo zur Anlage von Primärstationen Wasserkräfte billig zur Verfügung stehen. Wo letzteres nicht der Fall ist, werden es schon ganz besondere Umstände sein müssen, die dazu führen könnten, die Accumulatoren z. B. bei vorhandenen electrischen Centralstationen zu laden; die damit verbundenen Kosten würden es bei dem heutigen Stande der Sache in der Regel nicht möglich machen, ohne erhebliche Opfer sich die Annehmlichkeiten dieser neuen Betriebsart zu verschaffen.

Wettbewerb für ein Cantonsschulgebäude in Luzern.

IV. Preis. Motto: „Sylvester". Verfasser: *Seitz & Seifert* in St. Gallen.

Legende zum Erdgeschoss:

1. Vestibul,
2. Realschule,
3. Gymnasium,
4. Classenzimmer d. Realschule,
5. Handelsschule,
6. Nebenzimmer,
7. Classenzimmer d. Gymnasiums,
8. Turnhalle,
9. Pedell-Wohnung,
10. Abwart,
11. Karzer,
12. Aborte.

Legende zum ersten Stock:

1. Bibliothek,
2. Realschule,
3. Gymnasium,
4. Rector,
5. Vorzimmer,
6. Conferenzzimmer,
7. u. 10. Classenzimmer,
8. Rector,
9. Techn. Zeichnen,
11. Mathematik,
12. Physik,
13. Physikalische Sammlg.
14. u. 18. Classenzimmer,
15. Geschichte,
16. Rector,
17. Mathematik,
19. Aborte.

Sacristei

1 : 1500.

Grundriss vom Erdgeschoss.

1:1500

Grundriss vom ersten Stock.

Wettbewerb für ein Cantonschulgebäude in Luzern.

Die in vorletzter Nummer begonnenen Mittheilungen über diesen Wettbewerb abschliessend, veröffentlichen wir heute Abbildungen der Hauptfaçade und der zwei Hauptgrundrisse des mit einem vierten Preise bedachten Entwurfes der Herren *Bernhard Seitz*, Architekt und *Wilhelm Seifert*, Bauführer in St. Gallen.

Zermatter Hochgebirgs-Bahnen.

(Schluss.)

Gehen wir nun über zur Beschreibung des von der Station *Moos* abzweigenden Seitenstranges, nämlich der

II. Gornergratbahn. Diese wird in zwei Sectionen, die Strecken Moos-Riffelalp und Riffelalp-Gornergrat eingetheilt.

Erste Section: Electrische Drahtseilbahn *Moos-Riffelalp.* (Horizontale Länge: 1300 *m*, Höhendifferenz: 2310—1670 = 640 *m*, schiefe Länge: 1490 *m*, mittlere Steigung: 48 %,

Maximalsteigung: 55 %, Minimalradius: 300 *m*, Spurweite: 0,80 *m*.) Diese Section hat hinsichtlich der Anlage grosse Aehnlichkeit mit der ersten Section der Matterhornbahn; die Höhendifferenz und die Längen sind etwas grösser, während die Steigungen und Radien gleich sind. (Bei dieser Vergleichung müssen wir noch auf einen Druckfehler aufmerksam machen, der von uns übersehen worden ist. Es sollte nämlich bei der ersten Section der Matterhornbahn heissen: Schiefe Länge 1250 *m* anstatt 1850 *m*.) Das Trace verfolgt das gleichmässig bewaldete Gehänge unterhalb des Hotels Riffelalp. Eine Felswand zwingt zum Ausbiegen der Linie, so dass diese aus zwei Geraden und einem Curvenstück von 300 *m* Radius besteht. Der Baugrund, trockener Waldboden, ist günstig; Erdschlipfe oder Lawinen von Bedeutung kommen nicht vor; der anstehende Fels tritt überall unter der Humusschicht zu Tage. Als Constructionssystem ist dasjenige der ersten Section der Matterhornbahn, electrische Drahtseilbahn mit zweitheiliger Abt'scher Zahnstange und Motor in der Mitte gewählt. Baukosten 650 000 Fr.

Zweite Section: Electrische Zahnradbahn *Riffelalp-Gornergrat.* (Horizontale Länge: 4250 *m*, Höhendifferenz: 3120—2310 = 810 *m*, mittlere Steigung: 19 %, Maximalsteigung: 23 %, Spurweite: 0,80 *m*.) Auch hier sind die Hauptelemente des Bahnbaues fast genau die nämlichen wie bei der gleichnamigen Section der Matterhornbahn; ebenso verhält es sich mit dem Betrieb. Das Trace steigt nach dem Riffelhotel und von dort über den „Rothen Boden" nach den Höhen des Gornergrates, indem es diejenigen Gelände aufsucht, die im Frühjahr am ehesten schneefrei werden. Der Baugrund ist durchweg günstig; Steine und quarzreicher Sand finden sich überall zur Stelle. Die Baukosten dieser Section sind auf 1 237 000 Fr. veranschlagt.

* * *

Wird von der dritten Section der Matterhornbahn abgesehen, so darf gesagt werden, dass die Zermatter-Hochgebirgsbahnen keinen grössern Schwierigkeiten begegnen werden als andere theils im Bau befindliche, theils ausgeführte Specialbahnen in unserem Lande bereits aufweisen. An die Ausführung der dritten Section wird bei der bevorstehenden Concessionsertheilung voraussichtlich die nämliche Bedingung geknüpft werden, die auch für die Jungfraubahn massgebend war, d. h. es wird vorerst der Nachweis zu erbringen sein, dass der Bau und Betrieb dieser Strecke in Bezug auf Leben und Gesundheit der Menschen keine ausnahmsweisen Gefahren nach sich ziehen werde.

Wenn daher voraussichtlich noch geraume Zeit vergehen wird, bis dieses Endstück der Zermatter Hochgebirgsbahnen in Angriff genommen wird, so kann den anderen Sectionen die Ausführbarkeit und eine gewisse innere Berechtigung nicht abgesprochen werden.

In den nächsten Wochen wird die ganze Linie Visp-Zermatt in Betrieb stehen. Dadurch wird der Fremdenstrom, der sich in das bisher nur schwer zugängliche Zermatt ergossen hat, mächtig anschwellen. Zermatt selbst bietet durch seine unvergleichliche Lage am Fusse der höchsten Erhebungen der Schweizeralpen eine willkommene jetzt leicht erreichbare Station für Erholungsbedürftige. Als Standquartier für Hochgebirgstouren darf es nunmehr in allererste Linie gestellt werden. Von den Besuchern des Zermatter Thales wird nur eine verschwindend kleine Zahl die Aussichtspunkte Riffelalp, Riffelhaus, Gornergrat, Schafberg unbesucht lassen, von den eigentlichen Hochtouren, die für Viele Endzweck sind, gar nicht zu reden. Es darf daher angenommen werden, dass, wenn die nächstgelegenen Punkte durch Specialbahnen allgemein zugänglich gemacht sind, dies sowol der Eisenbahn Visp-Zermatt, als namentlich auch dem Orte Zermatt selbst eine wesentlich erhöhte Frequenz und entsprechende Vortheile bringen wird.

Literatur.

Encyclopédie des Travaux publics, fondée sous la Direction de Mr. *M. C. Léchalas*, Inspecteur général des Ponts et Chaussées.

Dans cette belle encyclopédie il vient de paraître un ouvrage de Mr. *Ernest Pontzen*, Ingénieur, ancien élève de l'école polytechnique, qui nous était déjà connu par son bel ouvrage publié avec Mr. Lavoinne sur les chemins de fer en Amérique. Ce nouvel ouvrage est intitulé «Procédés généraux de construction: Travaux de terrassements, tunnels, draguages et dérochements» (et est édité par MMr. Baudry & Cie., librairie polytechnique, 15, rue des St. Pères à Paris, 559 pages et 234 figures dans le texte. Prix 25 fr.) Cet ouvrage excessivement remarquable est tout-à-fait à la hauteur actuelle de la science et des expériences pratiques réalisées.

Le premier chapitre comprend les généralités sur les travaux de terrassements à ciel ouvert, leur tracé, les procédés de sondage, l'outillage pour les terrassements, y compris les grands excavateurs mécaniques et les prix de revient, les travaux de mine, forage et explosifs, l'exécution des grandes tranchées, le drainage et la consolidation des parties ébouleuses, l'exécution des remblais et leur consolidation.

La seconde partie traite des déblais souterrains c'est-à-dire des tunnels. Cette partie à laquelle sont consacrées 114 pages est très complète et très bien traitée, elle contient autant de renseignements utiles que l'un des traités plus volumineux sur la matière, beaucoup de renseignements sur les prix de revient. Il y a été tenu un large compte des expériences acquises dans les grands percements du Mont-Cenis, du Gothard et de l'Arlberg.

Un chapitre spécial est consacré aux accidents, leurs causes et les moyens préservatifs. Il y est traité aussi des procédés particuliers appliqués dans les terrains aquifères et surtout de celui de la congélation du terrain proposé d'abord par Mr. G. Lambert, Professeur à l'école des mines de Louvain et réalisé par Mr. Poetsch et du procédé analogue de Mr. Lindmark appliqué par cet ingénieur en 1888 à Stockholm et des prix de revient de ces procédés.

La troisième partie traite des terrassements sous l'eau, la reconnaissance du terrain au moyen des cloches à plongeurs et scaphandre. Les draguages et la description des appareils employés à ces travaux avec de nombreux renseignements sur le coût de ces appareils et les prix de revient de ces draguages. Un autre chapitre de cette partie traite du dérasement des roches sous-marines, la description des appareils employés et de nombreux renseignements sur les prix de revient.

Un dernier chapitre traite des remblais sous-marins ou sous-lacustres, des moyens de transport et des prix de revient.

En annexes se trouvent des renseignements utiles pour la rédaction des cahiers des charges et sur les prix de revient des draguages à Calais et à Boulogne ainsi que sur les travaux de dérochements dans le lit du Danube aux Portes de fer.

Cet ouvrage doit trouver sa place dans la bibliothèque de chaque ingénieur auquel il fournira à la fois des renseignements utiles et précieux pour l'organisation des chantiers et l'établissement des devis.

J. Meyer.

Graphische Darstellung der Entstehung und Benennung der Eisenarten und Eisenproducte von H. Kreusser. Winterthur 1891, 8°.

Aehnlich dem Vorgange in der 1886 von dem gleichen Verfasser veröffentlichten Schrift „Das Eisen", gibt das aus acht Seiten Text und zwei Tafeln bestehende Werkchen stammbaumartig die Darstellung der Entstehung und Benennung der Eisenarten und die Producte der Eisenindustrie. Die gewählte Anordnung ermöglicht einen raschen Einblick in die Art und Weise der Herstellung der Eisenarten und deren zur Zeit üblichen Benennungen auf der ersten Tafel, der Eisenindustrie-Producte auf der zweiten Tafel. Neben der Anordnung gestattet auch die hübsche Ausstattung des Schriftchens dem Zwecke, für welchen es bestimmt ist, zu dienen und wird allen willkommen sein, welche ohne tiefere Studien sich ein Bild über den jetzigen Stand der Eisenindustrie zu verschaffen Willens sind.

— f. —

Miscellanea.

La vulgarisation du téléphone en Suède. Il paraît intéressant de signaler aux lecteurs de la Bauzeitung une innovation qui vient d'être faite à Stockholm dans le service téléphonique, tendant à en vulgariser l'application, innovation dûe d'ailleurs au système de concurrence que s'étaient faits une Société privée et le réseau de l'Etat. La Société offre de poser un appareil téléphonique chez toute personne qui en fera la demande moyennant une redevance annuelle de 10 couronnes, soit 13 fr. 50. Chaque appel est taxé à raison de treize centimes et demi (0 fr. 135); à cet effet les appareils sont munis d'un compteur d'appels.

Les appelés ne paient aucune redevance. Stockholm va être divisé en 14 nouveaux districts téléphonique, dont chacun aura une station centrale; ces stations seront reliées entre elles et à la station centrale de l'ancien réseau au moyen d'un nombre de fils qui croîtra avec le développement du réseau. On sait que la Suède est déjà le pays en Europe, où, d'après les dernières statistiques, le téléphone est le plus répandu en proportion du nombre d'habitants; il est certain, qu'en suite de cette nouvelle mesure, le réseau téléphonique prendra une extension encore plus considérable à Stockholm, car toutes les personnes pour lesquelles le téléphone n'est pas déjà devenu un besoin absolu, pourront aussi s'abonner au réseau, puisque la dépense, sauf le coût de 13 fr. 50, sera proportionnelle à l'usage qui en sera fait. La dépense aura d'ailleurs comme fonction limité le prix actuel d'abonnement annuel. *Max Lyon.*

Auszeichnungen an schweizerische Architekten. Das Preisgericht des diesjährigen Pariser Salons hat zwei schweizerische Architekten mit Ehrenerwähnungen ausgezeichnet, nämlich: Herrn Architekt *Alex. Koch* in London für seinen prämiirten Entwurf eines Museums der schönen Künste in Genf (dargestellt in Bd. VIII, Nr. 20 und 22 u. Z.) und für denjenigen eines Rathhauses in Copenhagen (vide Bd. XVI, S. 68), ferner Herrn Architekt *Eugen Meyer* in Paris für ein Primarschulhausproject und seinen (nicht prämiirten) Concurrenzentwurf zum Bau „de Rumine" in Lausanne.

Baumgartner-Denkmal. Die vom Herrn Bildhauer *August Heer* von Basel modellirte Büste des Componisten „Wilhelm Baumgartner" ist letzter Tage im Künstlergütli in Zürich vom Initiativ-Comite als sehr gut aufgefasste und gelungene Arbeit dem talentvollen Künstler abgenommen worden. Die Büste wird an Hand dieses Modells demnächst in München in Bronze gegossen werden und die Einweihung des Denkmals, das auf die Platzpromenade zu stehen kommt, ist auf die zweite Hälfte September in Aussicht genommen.

Neues Bundesrathhaus in Bern. In der *Schweizerischen Rundschau* lesen wir folgende Erklärung: „Die Ansicht der Vorhalle des neuen Bundesrathhauses, die unserer letzten Nummer beilag, ist uns miethweise von der *Schweizerischen Bauzeitung* überlassen worden, welche dieselbe, gleich uns der Freundlichkeit der Autors, Herrn Prof. Auer in Bern, verdankt." Wir nehmen von dieser nachträglichen Quellenangabe mit Befriedigung Vormerk.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Ingenieur- und Architekten-Verein Basel.

Im verflossenen Jahre hatten 14 Vereinigungen und eine Excursion stattgefunden. Eine kurze Aufzählung der Gegenstände, welche in den Sitzungsabenden in Form von Vorträgen oder Referaten mit anschliessender Discussion behandelt wurden, möge ein Bild von der Thätigkeit unserer Section gewähren.

Es sprach Cantonsingenieur *Bringolf* über Rheincorrection und Bodenseeregulirung, wobei besonders auch die Wirkung der bisher angewandten Methoden erwähnt wurden. In einem weiteren Vortrage behandelte derselbe das hiesige Telephon-Cabel und seine kürzlich erfolgte Verlegung. Ingenieur *Spiess* referirte über die Wasserversorgung und electrische Beleuchtung von St. Imier, bei welcher tieferliegende Quellen nutzbar gemacht werden sollen.

An zwei Abenden bespricht Ingenieur *E. Riggenbach* den Basler Stadtplan und die Grundlage des Städtebaus, welche er nach der Seite der Wohnungsfrage, des städtischen Verkehrs, der öffentlichen Bauanlagen durchgeht und das Entwerfen von Stadtplänen erläutert. Ingenieur *Rosshändler* bringt Mittheilungen über die bauliche Entwickelung Wiens.

Unter den Architekten berichtete Director *Bubeck* über eine Reise in Norddeutschland und Belgien; Architekt *Vischer* leitete die Discussion über das Nationalmuseum durch ein Referat über den Stand dieser Frage ein; Cantonsbaumeister *Reese* sprach über die Wohnungsenquète, welche sehr interessante Details zu Tage gefördert hatte, ferner über die Gestaltung der Umgebung des Petersplatzes, wobei der Vorschlag einer Ideenconcurrenz vielseitigen Beifall fand.

Architekt *Leonhard Friedrich* führte einige Bauten Oberitaliens vor, so u. A. die Mole Antonelliana in Turin und die Kirche S. Gaudenzio in Novara; in einem zweiten Vortrage wurden von ihm zwei italienische Karthausen besprochen und durch eigene Aufnahmen erläutert. Die Restauration der Barfüsserkirche als mittelalterliche Sammlung wird von Architekt *Julius Kelterborn* behandelt; *Gustav Kelterborn* referirt über die Thätigkeit des Preisgerichtes bei der Marktplatzconcurrenz.

Einer Einladung der HH. *Vischer u. Fueter* zur Besichtigung des von ihnen restaurirten und mit Malereien von *Hans Sandreuter* geschmückten Schmiedenzunftsaales entsprach zahlreiche Betheiligung seitens der Mitglieder.

Ebenso wurde, auf eine Einladung der Ingenieure *Brüstlein* und Oberst *Gysin* hin, die electrische Bahn Sissach-Gelterkinden mit grossem Interesse besichtigt und beim nachherigen Schlussacte in Poesie und Prosa gefeiert. Die Zahl der Vereinsmitglieder ist von 59 auf 66 gestiegen. *W. B.*

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Section Zürich.

Die Section Zürich der G. e. P. hat am vergangenen Sonntag der Pilatusbahn einen Besuch abgestattet. Ueber 50 Mitglieder betheiligten sich an der, wenn auch nicht vom besten Wetter begünstigten, so doch sonst sehr gelungenen Fahrt und hatten die Freude, eine Anzahl Collegen theils schon in Luzern, theils auf dem Berge zu sich stossen zu sehen, welche die Kunde von ihrem Unternehmen aus andern Cantonen herbeigelockt hatte.

Die Benutzung des Sonntagsfrühzuges machte es möglich, schon bald nach 8 Uhr uns in Alpnachstad dem Collegen Winkler, Betriebsdirector der Pilatusbahn, vorzustellen, der zwei Extrazüge bereit gestellt hatte und es richten konnte, seine Zeit in liebenswürdigster Weise ganz den Collegen zu widmen. Unter seiner Führung wurden die interessanten Bauten der Bahn, Oberbau und Maschinen, die den Lesern der Bauzeitung bekannt sind, eingehender Besichtigung unterzogen und bei abwechselnder Witterung die Auffahrt durch den herrlichen Wald und hinauf in die im schönsten Frühlingsschmuck prangenden höheren Partien des Berges unternommen.

Es ist jedem Techniker, der die Anlage nur aus Beschreibung und Bild kennt, wärmstens zu empfehlen, sich einmal die Zeit zu nehmen, dieselbe auch in ihrer schönen Wirklichkeit kennen zu lernen. Die herrliche Natur, in welche sie uns hinaufführt, gibt dem Triumphe, den ihre Erbauer errungen, eine ganz besondere Weihe, die nur an Ort und Stelle empfunden werden kann.

Der Gang auf den „Esel" brachte Vormittags noch einige schöne lohnende Blicke auf den See und das ganze Unterland, während Nachmittags beim Spaziergang nach dem Tomlishorn die Aussicht auf die näher gelegenen Theile des Berges beschränkt blieb und uns dafür das grossartige Schauspiel eines Gewitters und des Tobens des entfesselten Berggeistes zu Theil wurde. Letzteren zu beschwichtigen gelang zwar nicht, trotz aller, bei einem uns von der Direction auf der Bergesspitze in splendider Weise gebotenen Stehschoppen, angewandten Beschwörungsformeln und angestimmten fröhlichen Weisen, aber auch er konnte unsern Humor nicht kürzen und so schieden wir denn als gute Freunde und in vergnügter Stimmung, welche, wie Beobachter zu berichten wissen, bis zur Einfahrt in den Bahnhof Zürich nachgeklungen haben soll.

Um nicht tendenziöser Unterlassung geziehen zu werden, sei noch berichtet, dass wir oben hinter dem Hotel die Vorbereitungen zur Erstellung der obwaldnerisch-spanischen, von der Eidgenossenschaft ignorirten Luftbahn bemerken konnten. Die Nothwendigkeit einer solchen Anlage ist uns auch bei Besichtigung der Oertlichkeit nicht klar geworden, wir haben aber dafür den tröstlichen Eindruck mitgenommen, dass, wenn seiner Zeit der Bund deren Actien zu kaufen haben wird, dieselben recht billig zu haben sein dürften.

Wir schliessen mit dem Wunsche, dass solche gemeinsamen zwangslosen Ausflüge der Sectionen in Aufnahme kommen mögen; sie bieten dem Einzelnen Genuss und Erholung und bringen die sonst vielfach durch Jahre und Stellung getrennten Mitglieder einander näher. *A. J.*

Stellenvermittelung.

Die Schweizerische Baugesellschaft Basel sucht einen *Electrotechniker* mit selbständiger Betheiligung. (804)

Gesucht auf ein städisches Ingenieurbureau ein *Ingenieur* für Strassen- und Brückenbau, womöglich mit etwas Praxis. (805)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
15. Juni	Otto Egloff	Rorschach	Renovation des Primarschulgebäudes in Rorschach, umfassend Maurer-, Maler-, Flaschner- und Steinhauer-Arbeiten.
15. „	Fritz Wernly, Arch.	Turgi	Schreiner- und Glaserarbeiten zu einem Neubau.
15. „	Gemeinderathscanzlei	Wallenstadt	I. Herstellung zweier hölzernen Thalsperren sammt Entwässerungen im Gaventisbach. Veranschlagt zu 8500 Fr. II. Herstellung einer hölzernen Sperre mit Vorsperre und einer steinernen Thalsperre etc. im Widenbach. Veranschlagt zu 8700 Franken.
16. „	Asper, Präsident	Wollishofen	Correction der Mutschellenstrasse, verbunden mit Canalisation und einseitiger Trottoiranlage.
19. „	Direction der eidg. Bauten	Bern	Liefern der eisernen Tragwände, Gusssäulen und Bauschmiedarbeiten für das Postgebäude in Liestal.
24. „	Direction d. öffentl. Arbeiten	Zürich	Herstellung einer Strasse von der Anstalt Uitikon bis zur Risi-Birmensdorf in einer Länge von 1180 *m*.

Materialien für Eisenbahnen, Unternehmungen u. öffentliche Arbeiten.

Bergwerks- u. Hüttenproducte,

fertige u. vorgearbeitete Maschinenbestandtheile.

Verkauf und Vermiethung

von transportablen Stahlbahnen in der Praxis bewährter Constructionen, Rollbahnschienen nach diversen kleinen und grossen Profilen mit Befestigungsmitteln für Dienstgeleise. Rollwägelchen verschiedener Grössen u. Systeme inclusive allem Zubehör für Materialtransport bei Bahn und andern öffentlichen Bauten.

Von diesen Materialien halte ich an verschiedenen Plätzen stets ein grösseres Quantum auf

LAGER

und verfüge ebenso über Partien von solchen Materialien, die von mir geliefert und nach beendigtem Bau frei wurden und, soweit noch in gutem Zustande befindlich, billigst verkauft oder miethweise abgegeben werden.

SCHIENEN

in

zahlreichen Profilen.

Querschwellen

verschiedener Systeme aus Flussstahl.

Locomotiv- und Wagenradsterne

geschmiedet und aus Stahlguss.

Stahlgussräder

für Rollwagen.

Tiegelgussstahl u. Raffinirstahl

für Werkzeuge.

Maschinentheile

aus Tiegelstahl- oder Martinstahl-Façonguss.

Maschinentheile

aus Stahl oder Eisen geschmiedet.

Bohrstahl für Steinbohrung.

Comprimirte Wellen

aus weichstem schweissbarem Stahl mit 60 *kg* Festigkeit.

RADSÄTZE

für Rollwagen, Eisenbahn-Waggons und Locomotiven.

Bandagen, Achsen, Brems- und Kupplungsbestandtheile.

Fliegende Geleise mit allem Zubehör.

TRAGBALKEN

von

80 bis 500 *mm* Höhe

sowie alle anderen Eisen zu Bau- und Constructions-Zwecken.

Wasserleitungsröhren,

GASRÖHREN,

Siederöhren aus Kupfer, Holzkohleneisen und Flusseisen.

Rohproducte

in andern Metallen wie

Kupfer, Phosphorbronce, Messing, Zink, Antimon, Blei etc.

Fox-Cement

als Ersatz für Blei.

Babbit-Metall

für Lagerschaalen.

Kabel, Drähte, Drahtseile aus Eisen und Stahl

für *Transmissionen, Drahtseilbahnen, Aufzüge* etc.

Schwarze und galvanisirte

WELLBLECHE,

Aufzüge, Winden, Wellenböcke, Rollen, Flaschenzüge, Feldschmieden etc.

Preislisten, Prospecte, Offerten und Kostenanschläge gratis. (M 7078 Z)

FRITZ MARTI, Winterthur.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd. XVII. Revue polytechnique N° 25.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Hauptitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd. XVII. ZURICH, den 20. Juni 1891. No 25.

Submission.

Der Neubau einer katholischen Kirche, sammt einer Friedhof-Anlage, in Lungern, Ct. Obwalden, Schweiz, soll auf dem Submissionswege einem Unternehmer zur Ausführung vergeben werden. Hierauf Reflectirende haben ihre Offerten in Procenten Auf- oder Abgebot bis zum 30. Juni nächsthin beim Pfarramte in Lungern einzureichen.

Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen liegen daselbst zur Einsicht auf. (8532)

Der Architekt: **von Tugginer.** Für das Pfarramt: **J. Vogler.** Pfarrer.

Hiezu eine Lichtdrucktafel: Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern. Entwurf von Professor Friedrich Bluntschli in Zürich.

Das Eisenbahnunglück bei Mönchenstein.

Ein Eisenbahnunfall von so bedeutendem Umfang und so verderblicher Wirkung, wie er in der Geschichte des Eisenbahnwesens bis anhin nur selten zu verzeichnen war, hat am letzten Sonntag den 14. dies Nachmittags halb drei Uhr unweit der Station Mönchenstein bei Basel stattgefunden, und die Kunde davon hat nicht nur in unserem Lande, sondern in der ganzen gebildeten Welt Schrecken und Bestürzung hervorgerufen.

Um $2^1/_4$ Uhr verliess Zug Nr. 174 der Jura-Simplon-Bahn den Basler Centralbahnhof. Der Zug bestand aus zwei Locomotiven und zwölf Wagen. Da in dem etwa 5 *km* von Basel entfernten Dorfe Mönchenstein im Canton Baselland ein Sängerfest abgehalten wurde, so hatten sich viel Passagiere, meistens dem Mittel- und Arbeiterstand angehörend, eingefunden. Der Zug war voll besetzt, und da die Wagen dritter Classe nicht ausgereicht haben sollen, so wurden, wie dies bei solchen Anlässen vorkommt, auch andere Wagenclassen mit Passagieren dritter Classe besetzt.

Fig. 1. **Einsturz der Eisenbahnbrücke bei Mönchenstein.**

Linksseitiges Widerlager. Aufnahme vom 15. Juni.

Mönchenstein ist die erste Station der Jura-Simplon-Bahn von Basel her. Etwa 500 *m* vor der Station überschreitet die Bahn den Fluss Birs vermittelst eines eisernen Brückenträgers von 41 *m* Oeffnung. Als die erste Locomotive bereits das jenseitige Widerlager der Brücke erreicht hatte, brach die Brücke ein. Nach dem Berichte von Augenzeugen soll der Einsturz nicht plötzlich erfolgt sein, sondern die Brücke soll sich verhältnissmässig langsam gesenkt haben. Die beiden Locomotiven und die sieben darauffolgenden Wagen stürzten mit der Brücke hinunter, wurden von der gewaltigen lebendigen Kraft des Zuges übereinander geschoben und in den Fluthen der ziemlich hoch angeschwollenen Birs begraben. Der achte Wagen blieb am linksseitigen (Basler) Widerlager hängen und die vier darauffolgenden, das Ende des Zuges bildenden Wagen blieben auf dem Damme stehen, der erste davon wurde noch stark zerschmettert. Beim Einsturz wurde in der Umgebung ein fürchterliches Getöse und ein markerschütternder Aufschrei der sterbenden Opfer gehört, dann war alles still und ein grauenerregendes Bild der Zerstörung bot sich dem Auge dar.

Als man die Grösse des Unfalls einigermassen übersehen konnte, wurde nach Aerzten und Sanitätsmannschaften gerufen. In Basel ertönten Trompetensignale; es wurde die Sanitätmannschaft und eine Compagnie Feuerwehr aufgeboten. Zahlreiche Aerzte stellten sich zur Verfügung. Um die in der Birs Begrabenen konnte man sich vorerst nicht kümmern, sondern es galt vorerst die Verwundeten aus den Trümmern zu befreien. Oberhalb des Wasserspiegels befanden sich in Holz und Eisentheile eingeklemmte Personen, zum Theil in fürchterlicher Lage. An ihrer Befreiung wurde mit fieberhafter Eile gearbeitet. Von Zeit zu Zeit wurden ihnen stärkende Getränke verabreicht, so gut man eben beikommen konnte. Verhältnissmässig am besten waren die Insassen der am Ende des Zuges befindlichen auf dem Damm stehen gebliebenen vier Wagen davon gekommen. Eine Anzahl derselben erhielt nur leichtere Verletzungen und andere sind ganz unbeschädigt geblieben. Auch vom vordern Zugstheil konnten sich mehrere Passagiere in fast wunderbarer Weise retten. So gelang es u. A. auch dem Locomotivführer und Heizer der einen Maschine, die unter einem Kohlenhaufen begraben waren, sich langsam aus demselben heraus zu arbeiten und das Ufer zu gewinnen, nachdem sie vorher noch den Luftzug der Locomotive abgesperrt und das Dampfventil derselben geöffnet hatten.

Seit Sonntags wird unablässig am Wegräumen der Trümmer gearbeitet, aber weil Anfangs kein Krahn zur Verfügung stand, um die schweren Eisenbestandtheile zu heben, so geht die Arbeit nur langsam vor sich, noch jetzt (Donnerstag) liegen zwei Personenwagen tief unter Trümmern begraben, so dass es heute unmöglich ist, die Zahl der Verunglückten auch nur annähernd genau anzugeben. Bis zum 17. wurden 71 Todte aufgefunden; als vermisst sind angemeldet 62 Personen. Wenn sämmtliche Vermisste bei diesem Unglücksfall umgekommen sind, so beträgt die Zahl der Todten 133. Im Bürgerspital zu Basel befinden sich viele Verwundete in Verpflegung, die man bis auf einige Wenige zu retten hofft. Andere werden in Privathäusern verpflegt; die Zahl derselben ist zur Zeit nicht festzustellen, noch viel weniger wird es möglich sein, die Anzahl der Leichtverwundeten, welche nach der Katastrophe sich directe nach Hause begeben haben, zu ermitteln.

Der abgestürzte Theil des Zuges bestand aus vier Personen-, zwei Gepäck- und einem Postwagen, letzterer mit drei Insassen. Nach den uns zur Verfügung stehenden Mittheilungen boten die vier Personenwagen Raum für mindestens 250 Personen; nehmen wir an, sie seien zu 70 % besetzt gewesen, so würden sich hiefür 175 Passagiere ergeben. Nach ähnlicher Rechnung würden in dem stehen gebliebenen Ende des Zuges einschliesslich des hängenden Wagens etwa 250 Passagiere Platz gefunden haben, so dass der Zug im Ganzen etwa 425 Reisende beherbergt haben mag. Wie viel nun von diesen getödtet, wie viel schwer und wie viel leicht verwundet worden sind, kann, wie schon bemerkt, noch nicht ermittelt werden.

Immerhin zeigen schon diese Zahlen, dass wir es mit

Fig. 2. **Einsturz der Eisenbahnbrücke bei Mönchenstein.**

Linksseitiges Widerlager und Trümmerfeld bis zur Flussmitte. Aufnahme vom 16. Juni.

einer der schwersten Eisenbahnkatastrophen zu thun haben, die je vorgekommen sind.

Das grösste Eisenbahnunglück aller Zeiten war der Zusammenbruch der Tay-Brücke bei Dundee in Schottland am 28. December 1879, bei welchem 200 Personen um's Leben gekommen sind. Wird bloss auf die Zahl der Todten abgestellt, so würde unmittelbar hierauf die Mönchensteiner Katastrophe mit 133 (?) Todten folgen. Dann kommen der Reihe nach die Unfälle von Hugstetten mit 64 und die von Ashtabula, Port Jervis, der North Pennsylvania- und der Great Western-Bahn (England) mit je 60 Todten, hierauf der Zugsbrand bei Belleville mit 50, der Unfall bei Norwalk mit 46, diejenigen auf der Great Westernbahn (in Canada), bei Angola und bei Macon (Missouri) mit je 40, bei Steglitz mit 39 und bei South-Bead mit 30 Personen. Alle übrigen bekannten Unglücksfälle weisen weniger als 30 Getödtete auf. Die meisten derselben fanden in den Vereinigten Staaten statt und die Ursache davon war zumeist Entgleisung oder Zusammenstoss.

Einzig bei den beiden grössten Katastrophen: der Tay- und der Mönchensteiner-Brücke war die Ursache im Zusammensturz der Brücke zu finden. Bei der ersteren wurde die mangelhafte Construction der Brückenpfeiler durch die nachherige Untersuchung constatirt; die eigentliche Ursache des Einsturzes war jedoch ein gewaltiger Orkan, dem die Brücke nicht zu widerstehen vermochte.

Bei dem Mönchensteiner Unglück ist eine solche äussere Ursache nicht zu finden. Der Brückenträger ruhte sicher auf seinen beiden steinernen Widerlagern; er brach unter dem darüberfahrenden Zug zusammen. Es sind somit nur zwei Fälle denkbar, welche den Zusammenbruch verursacht haben können:

Entweder ist der Zug auf der Brücke entgleist und derselbe hat durch die Wirkung des Anpralles an einem der über der Fahrbahn befindlichen Längsträger die Brücke zerstört.

Oder die Brücke ist unter der Last des Zuges zusammengebrochen.

Wo die Ursache liegt, wird die bereits angehobene Untersuchung zeigen. Immerhin darf heute schon gesagt werden, dass gewisse Anzeichen für eine Entgleisung vorhanden sind, indess ist es auch denkbar, dass dieselbe erst stattfand, als die Brücke bereits im Wanken war.

Gehen wir nun an die Beschreibung der Brücke nach den uns heute zur Verfügung stehenden Zeichnungen und Daten über.

Die Brücke liegt, wie schon bemerkt, vor der etwa 5 *km* vom Bahnhof Basel entfernt liegenden Station Mönchenstein der Jura-Simplon-Bahn, auf basellandschaftlichem Gebiet. Vor der im December 1889 durchgeführten Fusion war das auf diesem Gebiet liegende Bahnstück ein Bestandtheil der Jura-Bern-Luzern-Bahn. Die Concession zu dieser Strecke wurde am 15. April 1872 von der Regierung des Cantons Basel-Landschaft ertheilt und am 19. Juli gleichen Jahres durch den Bund genehmigt. Die Brücke wurde in den siebenziger Jahren mit anderen Brücken der Jurabahn von der Werkstätte von G. Eiffel in Levallois-Perret bei Paris geliefert und unter der Leitung von Oberingenieur Bridel erbaut.

In den Jahren 1880 und 1881 wurden im Auftrag des technischen Inspectorates des Eisenbahndepartements auf sämmtlichen schweizerischen Bahnen Untersuchungen und Proben der bestehenden eisernen Brücken vorgenommen, und es ergab sich damals, dass hauptsächlich auf dem Netze der Jura-Bern-Luzern-Bahn Constructionen vorkamen, welche zu Reclamationen Anlass gaben. Auch die Mönchensteiner Brücke befand sich unter jenen. Als Fachwerk von 41 *m* Lichtweite construirt, waren die Absteifungen bei den Hauptträgern spärlich, Ständer fehlten gänzlich, die mittleren Streben auf zwei umgekehrt auf Bändern genieteten Winkeleisen bestehend (⊣|⌐) waren daher stark auf Knickung beansprucht; auch die Querverbindung hatte eine eigenthümliche Anordnung der Schwellenträger. Trotzdem ergab die im Monat Juli 1880 vorgenommene Brückenprobe kein ungünstiges Resultat. Bei einem Zuge von Dreikuppler-Locomotiven zu je 56 Tonnen Gewicht mit 80 Achsen ergab

Fig. 3. **Einsturz der Eisenbahnbrücke bei Mönchenstein.**

Rechtsseitiges Widerlager und Trümmerfeld bis zur Flussmitte. Aufnahme vom 16. Juni.

sich eine gleichmässige Einsenkung beider Träger von 15 *mm* und eine Seitenschwankung von 6 *mm*.

Am 5. September 1881 fanden die bekannten grossen Hochwasser der Birs statt, wodurch die Strecke der Jurabahn von Choindez bis Basel an unzähligen Strecken beschädigt, Dämme und Brücken weggerissen und die Bahn für 14 Tage absolut unfahrbar gemacht wurde. An jenem Tage zerstörte das Hochwasser auch das etwa ein Kilometer unterhalb der Brücke liegende Wehr der Birs und des Gewerbecanals, welches der Industrie Basels dient. Das Wehr wurde vollständig weggerissen, dadurch vertiefte sich die Sohle der Birs aufwärts. Die Vertiefung betrug bei der Mönchensteiner-Brücke etwa 1 *m*, was zur Folge hatte, dass das linke Brückenwiderlager, das bedauerlich wenig tief fundirt war, vorwärts umkippte und dabei seitlich in zwei Stücke barst. Der eine Längsträger der 42 *m* langen schief zur Fussrichtung stehenden Brücke ruhte noch auf dem linkseitigen Auflager, das sich indess um etwa 75 *cm* gesenkt hatte, auf, während der andere auf dieser Seite in der Luft hing. Die Brücke ruhte also thatsächlich auf drei Punkten und hatte sich dadurch etwas verbogen. Diese Strapaze hat die Brückenconstruction nicht ohne Schaden überstanden und es zeigten sich in Folge dessen bei einer Anzahl Streben und bei einzelnen Querträgern zerrissene Winkel und Bleche. Das linksseitige Widerlager wurde dann, nachdem die Brücke mit einer Holzconstruction unterstellt war, auf pneumatischem Weg etwa 7 *m* tief neu fundirt unter der Leitung von Ingenieur J. Mast durch die Unternehmer Ph. Holzmann & Cie. in Frankfurt a. M. Diese Fundation hat sich trefflich bewährt und der heutige Zustand zeigt die gute Ausführung dieser Reconstruction. Was den Brückenträger anbetrifft, so wird uns mitgetheilt, dass die beschädigten Streben und Querträger damals nicht vollständig entfernt und ausgewechselt, sondern nur überplattet worden seien.

Im letzten Jahr wurden durch die Firma Probst, Chappuis & Wolf in Bern folgende Verstärkungsarbeiten an der Brücke vorgenommen:

1. Verstärkung der Verbindungen der Längsträger mit mit den Querträgern.

2. Verstärkung der Querträger-Stehbleche.

3. Verstärkung der Querträger-Gurtungen durch Consolen.

4. Verbindung der Querträger mit den Verticalständern mittelst Consolen.

Die Ausführung dieser Arbeiten fand vom 1. April bis Ende August letzten Jahres statt.

Die Brücke übersetzt den Fluss, wie schon bemerkt, schief, und zwar beträgt der Winkel zwischen der Brückenachse und der Normalen zum Flusslauf 40°. Die schief gemessene Spannweite erreicht 42 *m*. — Wesentlich und die Bauart unserer eisernen Balkenbrücken bestimmend ist die Lage der Fahrbahn; sie befindet sich bei der zerstörten Brücke unten. In diesem Fall ist es zweckmässig, die obern Gurtungen in der Höhe durch ein wagrechtes Windfachwerk abzusteifen, was allerdings nur dann möglich, wenn die Spannweite so gross ist, dass bei Einhaltung des Lichtraumprofils die Höhe der Brücke nicht unverhältnissmässig gross wird gegenüber deren Breite. Bei der erwähnten Spannweite ist diese Möglichkeit gegeben, und es besteht denn auch in der That der Querschnitt der Brücke aus einem rechteckigen Rahmen, dessen unterer Theil durch die Querträger und dessen oberer Theil, die Riegel der obern Windverstrebung, durch ein leichtes Gitterwerk gebildet sind, letztere bestehend aus zwei Paaren von Winkeleisen von 70/47/6, die durch leichte Bandeisen (40/6) gitterartig mit einander verbunden sind. Die seitlichen Theile des Rahmens werden gewöhnlich durch die Pfosten der Haupttragwände gebildet, welche Pfosten aber hier aus eben anzugebenden Gründen fehlen; in ihrer Wirkung müssen sie in solchen Fällen durch die Druckstreben der Tragwände ersetzt werden. Die Steifigkeit dieses Rahmens ist ein sehr wesentlicher Faktor für den Bestand der Brücke; denn wenn die Knotenpunkte der obern Gurtung durch denselben nicht seitlich unverrückbar in ihrer Lage festgehalten werden, so ist ein Ausknicken

derselben nicht nur zu befürchten, sondern geradezu nothwendig.

Was nun die Haupttragwände betrifft, so sind dieselben nach dem einfachen Dreiecksystem gebaut, welches namentlich in Amerika seine Ausbildung erfahren hat und dort gewöhnlich Warren- oder Neville-System genannt wird. Durch Gerber, den bedeutenden Brückenbauer Süddeutschlands, wurde es auch in Europa eingeführt und wird nun oft angetroffen. Es muss als ein vom theoretischen Standpunkt aus als durchaus zweckentsprechendes bezeichnet werden und lässt den Vortheil einer gewissen Materialersparniss erwarten, da die so gebildeten Tragwände aus so wenig Stäben wie möglich bestehen, die unvermeidlichen kleinen Zuschläge also ebenfalls so selten wie möglich auftreten. Ein Nachtheil ist die grosse Maschenweite, welcher zur Folge die auf Druck beanspruchten Streben, die ohne in einem Zwischenpunkt gehalten zu sein, von einer Gurtung zur andern reichen, der Knickgefahr wegen bedeutend grössere Querschnitte erhalten müssen, als es die Druckspannung erfordern würde, wodurch der oben angedeutete Vortheil der Materialersparniss wenigstens zum Theil wieder verloren geht. Die Brücke bei Mönchenstein besass sechs solcher dreieckförmiger Felder. Die Länge eines Feldes betrug demn ch 7 *m*, was bei einer Gesammthöhe von 6,2 *m* eine Länge der schiefen Streben von ebenfalls 7 *m* ergibt; die Dreiecke waren also gleichseitige. Die verticalen Hängestangen gehören nicht zu der eigentlichen Tragconstruction, weil sie nur dazu dienen, die in der Mitte zwischen je zwei untern Knotenpunkten angebrachten Querträger an die obern Knotenpunkte aufzuhängen, da die Schwellenträger nämlich zu lang geworden wären, wenn Querträger nur an den untern Knotenpunkten, also in Abständen von 7 *m*, vorhanden gewesen. Zur Absteifung im seitlichen Sinn, d. h. zur Unterstützung der Wirkung der Querrahmen haben diese Höhenstangen nicht wesentlich beigetragen, da sie nur aus

400/10, aus zwei halben von 210/10, die stumpf gegen den erstern gestossen und mit demselben durch zwei über Eck gestellte Winkel von 80/80/11 verbunden sind. Nach der Mitte zu werden die Streben schwächer und die letzte besteht nur aus zwei über Eck gestellten Winkeln von 80/80/11.

Quer- und Längsträger sind in der gewöhnlichen Weise als vollwandige Blechbalken gebaut. Die Querträger bestanden ursprünglich aus Stehblechen von 850/7 und vier Winkeln von 80/80/10; die Längsträger aus Stehblechen von 600/7 und vier Winkeln von 70/70/7. Die Befestigung der Längsträger an den Querträgern war nur durch ein einziges auf der Innenseite angebrachtes Winkeleisen von der Stärke der letztgenannten vorgenommen. Die im vorigen Jahr durch die Firma Probst, Wolf & Chappuis in Bern ausgeführten Verstärkungen sind die folgenden: Die dünnen Stehbleche der Querträger sind durch je zwei Winkel von 80/80/10 abgesteift worden, die in den äussern Dritteln dieser Träger von unten nach oben verlaufen und die Radlasten z. Th. direct auf die untern Gurtungen übertragen. Ferner sind Kopfplatten aufgenietet worden von 3,5 *m* Länge, 170 *mm* Breite und 10 *mm* Stärke. Die Befestigung der Längsträger an den Querträgern wurde durch Hinzufügen eines zweiten Anschlusswinkels zu einer genügenden gemacht. Endlich wurde die Verbindung zwischen Hängestangen und Querträgern durch Einschalten kleiner Dreieckbleche etwas zu versteifen gesucht. — Die Entfernung der Längsträger, auf welche die Querschwellen unmittelbar aufgelagert sind, beträgt 1,7 *m*. Die Länge der Querträger ist natürlich gleich der Entfernung der Hauptträger, 4,7 *m*.

Der obere Windverband bestand aus einfachen, sich kreuzenden Winkeleisen von 80/80/10, von denen eines an der Kreuzungsstelle durchschnitten und durch einen aufgenieteten Blechstreifen mit dem ganzen verbunden war. Für dieses Windfachwerk waren Zwischenknotenpunkte gebildet worden, indem in der Mitte zwischen die je zwei

Fig. 4. **Einsturz der Eisenbahnbrücke bei Mönchenstein.**

Ansicht der Zerstörung vom linken Ufer unterhalb der Brücke aus. Aufnahme vom 16. Juni.

zwei leichten Winkeleisen von 70/70/8 bestanden, die freilich zur Erfüllung ihres Hauptzweckes genügend sein mochten. Obere und untere Gurtung waren T-förmig ausgebildet, aus Stehblech von 400/10, zwei Winkeleisen von 90/90/10 und einer bzw. zwei Kopfplatten von 400/8 *mm*. Bei der obern, gedrückten Gurtung kommen hiezu noch zwei unter die erste Kopfplatte neben die Winkeleisen gelegte Blechstreifen von 100/10 *mm* und es ist die obere Kopfplatte statt 8 *mm* 14 *mm* dick. Die Querschnittsfläche darf bei der grossen Höhe des Trägers gering sein; sie beträgt nach Abzug der Nietlöcher im Maximum 170 cm^2. Die Streben sind alle mit gespreizten Profilen ausgebildet und zwar die grössern in der bei uns etwas ungewöhnlichen Form des Kreuzes. Die stärkste besteht aus einem Blechstreifen von

Knotenpunkte der Haupttragwand verbindenden, oben beschriebenen Querriegel aus leichtem Gitterwerk noch ebensolche Querriegel eingeschaltet waren. Die Kreuze des untern Windverbandes waren ähnlich gebildet.

Die so wichtigen Endpfosten, welche die gesammten die obere Gurtung treffenden seitlichen Kraftwirkungen — wie Winddruck auf die obere Brückenhälfte, von der untern Gurtung aus übertragene Seitenschwankungen u. dergl. — aufzunehmen und auf die Mauerwerkspfeiler zu übertragen haben, wurden durch die schon beschriebenen stärksten Druckstreben gebildet.

Der allgemeine Eindruck der Brücke muss der eines leichten, eleganten Bauwerkes gewesen sein; dies ist, wie der Techniker wohl weiss, kein Vorwurf. Nicht die Massen-

haftigkeit des aufgewendeten Materials, sondern die richtige, den wirkenden inneren Kräften entsprechende Vertheilung desselben bedingt dessen Sicherheit, wobei freilich nicht nur die Haupt- sondern auch die Nebenwirkungen, wie Winddruck, Seitenstösse der Fahrzeuge, verticale Schwankungen und Stösse derselben u. s. w. Berücksichtigung verlangen. Jedenfallls den erstern scheint bei dem eingestürzten Bauwerk Rechnung getragen worden zu sein, den letztern wol in etwas geringerm, vielleicht ungenügendem Masse.

Uebergehend zur Beschreibung der zerstörten Brücke, verweisen wir zuerst auf die in dieser Nummer enthaltenen Abbildungen. Dieselben mussten in aller Eile aufgenommen und mit Aufbietung aller Kräfte zur druckfertigen Wiedergabe hergestellt werden. Wenn dabei Einzelnes nicht scharf und deutlich erscheint, so möge dies durch die kaum zu bewältigende grosse Arbeit entschuldigt werden.

Fig. 1 stellt den Zustand des linken Widerlagers der Brücke nach dem erfolgten Absturz dar. Der hängende Personenwagen ruht noch auf dem Widerlager auf; derselbe wurde später nebst den übrigen vier auf dem Damm stehen gebliebenen vier Personenwagen entfernt. Auf den übrigen Bildern, die Dienstag Nachmittags 3—4 Uhr aufgenommen wurden, findet sich dieser Wagen nicht mehr vor.

Fig. 2 und 3 zeigen das links- u. rechtsseitige Widerlager der Brücke; wenn die beiden Bilder aneinander geschoben werden, so geben sie eine vollständige Uebersicht der Zerstörung vom linken Ufer der Birs, oberhalb der Brücke aus gesehen. Die Gitterbrücke im Hintergrund von Fig. 2 ist diejenige der Strasse von Basel nach Mönchenstein. Dieselbe ist dicht mit Zuschauern besetzt.

Fig. 4 gibt eine Ansicht der Zerstörung ebenfalls vom linksseitigen Ufer aus, aber unterhalb der Eisenbahnbrücke. Die Beleuchtungsverhältnisse waren bei der Aufnahme ausserordentlich ungünstig.

Fig. 5 ist vom linksseitigen Widerlager aus aufgenommen und gibt eine Uebersicht über den abgestürzten Brückenträger. Auch hier wurde die Aufnahme durch schlechte Beleuchtung erschwert.

Fig. 5. **Einsturz der Eisenbahnbrücke bei Mönchenstein.**

Ansicht der Zerstörung vom linken Widerlager aus. Aufnahme vom 16. Juni.

Die Brücke war für Lasten, wie sie diejenige des Zuges vom letzten Sonntag darstellt, berechnet und erprobt worden.

Eine authentische Zugscomposition steht uns zur Zeit nicht zur Verfügung, wir müssen uns daher darauf beschränken, die durch die Tagesblätter als von competenter Seite stammend angegebene Zusammenstellung hier wiederzugeben:

1. Locomotive Nr. 203 mit dreigekuppelten Achsen Dienstgewicht 66,3 *t*
2. „ „ 209 „ „ „ „ 67,6 *t*
3. Packwagen, zwei Achsen. J. S. — F. Nr. 3009.
4. Personenwag., vier Achsen, III. Classe J. S.- C Nr. 2269
5. „ „ „ I. u. II. „ J. S.- AB „ 601
6. Postwagen, zwei Achsen (mit drei Personen) „ 152
7. Eilgutwagen, zwei Achsen J. S.- G „ 4014
8. Personenwag., „ „ III. Cl. J. S.- C „ 1516
9. „ vier „ III. Cl. J. S.- C „ 2254
10. „ „ „ I., II. u. III. Cl. (hängend) J. S.-ABC „ 613
11. „ „ „ III. Cl. J. S.- C „ 2263
12. „ „ „ III. Cl. J. S.- C „ 666
13. „ zwei „ III. Cl. J. S.- C „ 1503
14. „ vier „ III. Cl. J. S.- C „ 2210

Wenn wir uns den Vorgang des Zusammenbruches nachträglich vor Augen führen, so musste die vordere Locomotive das rechte Widerlager offenbar schon erreicht haben, als der Einbruch stattfand. In Folge der schiefen Stellung der Brücke zum Flusslauf und zu den Widerlagern hatte das linke Vorderrad bereits festen Boden unter sich, während das rechte noch auf dem letzten Trägerfeld ruhte. Die Locomotive fiel, nach rechts umschlagend, um, kollerte auf der solid abgepflasterten Uferböschung hinunter und liegt nun mit dem Kamin nach unten zum Theil im Wasser. Die zweite Locomotive ging senkrecht hinunter und ragt noch mit dem ganzen Obertheil über den Flussspiegel heraus; hinter dieser bilden die zertrümmerten Wagen ein fast unentwirrbares Chaos.

Von der Fahrbahn der Brücke mit Quer- und Längsträgern sind nur an den Widerlagern kurze Stücke sichtbar, die übrigen Theile derselben liegen unsichtbar im Wasser. Was über dem Wasser sichtbar ist, — obere Gurten, Streben, Hängesäulen, oberer Windverband — macht auf den Beschauer den Eindruck, als sei die Brücke in der Mitte geknickt und zwar in erster Linie an der flussaufwärts gelegenen Seite, da die Tragwände bedeutend nach dieser Seite hin geneigt sind. Diese Seite war im Augenblick des Bruches die stärker belastete, weil auf dieser die beiden Locomotiven noch näher an der Brückenmitte lagen. Der Bruch selbst ist nach den übereinstimmenden Berichten, nach welchen einzelne Passagiere Zeit fanden, durch die Fenster zu entkommen, nicht plötzlich, sondern nach mehrfachem Wogen, Auf- und Abschwanken der Brücke erfolgt. Es kann also, wie auch zu erwarten, der Bruch nicht durch Zerreissen der untern Gurtung eingeleitet worden sein, da in diesem Fall das Versinken augenblicklich hätte erfolgen müssen und der Flussspiegel schon in etwas mehr als einer Secunde erreicht gewesen wäre.

Was nun die Zerstörungen des Brückenmaterials selbst anbetrifft, so können über diese in der That nebst der An-

schauung nur aus grosser Nähe aufgenommene Photographien einen richtigen Begriff geben. Einmal aus dem richtigen statischen Zusammenhang gebracht und dem directen Angriff der lebendigen Kraft grosser bewegter Massen ausgesetzt, verhalten sich die unsere Brücken bildenden Eisentheile fast wie Papier den schwachen Kräften unserer Hand gegenüber; sie werden zerrissen, zerfetzt und wenn die Zerstörung nicht eine noch mannigfaltigere ist, so rührt dies daher, dass dem guten Schweisseisen eine grosse Biegsamkeit und Zähigkeit innewohnt, in Folge welcher es in zehn Fällen neun Mal durch sich Verbiegen, Verwinden der directen Zerstörung, d. h. der Lösung des Zusammenhanges der Molecüle, entgeht. Selbstverständlich sind die Risse und Brüche immer an den schwächsten Stellen erfolgt; Streben sind durch die ersten Nieten hindurch abgerissen, Stehbleche da, wo die Kraft etwas seitlich wirkte, längs den Enden der Winkeleisenschenkel, da wo die Kraft aber in der Ebene der Stehbleche wirkte, sind sie zwischen den beiden Winkeleisenschenkeln herausgerissen worden, so dass die Nietbolzen zur Hälfte sichtbar werden u. s. w.

Ein eingehendes Studium an Hand von Photographien in grossem Masstab oder besser am Object selbst gewährt manche interessante Aufschlüsse, stellt aber auch andererseits eine Reihe von schwer zu beantwortendenden Fragen an den denkenden Beobachter. So wurde beispielsweise ein halbmeterlanges Stück eines leichten, ungleichschenkligen, an den Enden glatt, d. h. ohne Verbiegung abgebrochenen Winkeleisens von 70/47/6 erst als von einem Wagengestell herrührend betrachtet. Es stellte sich aber als von den oberen Querriegeln abstammend heraus, womit auch die starke Schwärzung durch angesetzten Russ übereinstimmte. Wie kann nun dieses Stück so glatt abgesprungen sein? Wohl kaum anders als in Folge sehr heftiger Schwingungen der betreffenden Riegel: aber ist denn ein solches Abspringen bei weichem Schweisseisen möglich? Solche und ähnliche, bald leichter, bald schwerer zu beantwortende Fragen drängen sich in Menge auf. Vieles wird der Leser aus den beigegebenen Abbildungen erschliessen können, die sowol den Gesammtanblick, als auch Einzelheiten wiedergeben. Wir können und müssen uns vorläufig mit den gegebenen wenigen Andeutungen über das Zerstörungswerk begnügen. Hervorgehoben soll nur noch werden, dass die Widerlager durchaus nicht nachgegeben haben und die Ursache des Einsturzes nur im Eisenwerk selbst gesucht werden muss. Die Widerlager sind aus gutem Kalkstein hergestellt und nur auf der Oberfläche durch die stürzenden Massen und durch die von den Auflagerquadern weggerissenen Auflagerplatten beschädigt. Die Auflagertheile der Brücke selbst waren nicht zugänglich; auch den uns vorliegenden Zeichnungen der Brücke ist nichts über dieselben zu entnehmen. Das eine wird vermuthlich ein Rollenauflager gewesen sein, denn für Gleitauflager wäre die Spannweite doch schon zu bedeutend.

Was schliesslich die Materialqualität anbetrifft, so erlauben die vielfachen Zerstörungen und Verbiegungen wol ein vorläufiges Urtheil. Dieses kann nicht ungünstig ausfallen; das Eisen ist ein hellgraues, freilich etwas kurzsehniges Material mit mattem Glanz; die vielfachen starken Verbiegungen, welche auch die gespreizten Profile, ohne zu reissen, aushielten, deuten auf bedeutende Zähigkeit. Dagegen ist nicht zu bezweifeln, dass die Qualität etwas unter derjenigen des zu den neuerlich angebrachten Verstärkungen verwendeten Eisens steht, wie aus den Bruchflächen zu schliessen ist. —

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern.

(Mit einer Lichtdrucktafel.)

Der heutigen Nummer legen wir eine Tafel mit Abbildungen der Nord-Façade und des Längenschnittes des Entwurfes von Prof. *Friedrich Bluntschli* in Zürich für das eidg. Parlamentsgebäude in Bern bei.

Miscellanea.

Schweizerisches Landesmuseum. Donnerstags den 18. dies fand im Nationalrath die fünfte Abstimmung über den Sitz des Nationalmuseums statt. Nationalrath *Riniker* beantragte als Berichterstatter der Commission diese Abstimmung als definitiv zu erklären. Bundespräsident *Welti* spricht im Namen des Bundesrathes den Wunsch aus, dass der Sitz des Museums in diesen Tagen bestimmt werde. Es könne nicht vom freien Ermessen der Räthe abhängen, das durch stillschweigende Zustimmung des Volkes geschaffene Gesetz der Gründung eines Landesmuseums unausgeführt zu lassen. Der Bundesrath erwarte daher, dass die Sache heute zum guten Ziele geführt werde. Angekommen am Ende eines Jahrhunderts wollen wir die Trümmer des Kunstsinnes und Kunstfleisses unserer Vorfahren in vergangenen Jahrhunderten sammeln und ein Denkmal stiften zum Ruhm vergangener Geschlechter. Der heutige Beschluss ist die Eröffnung der Feier des sechshundertjährigen Bestandes der Eidgenossenschaft. Die Abstimmung wurde als definitiv erklärt. Ausgetheilt wurden 134 Stimmzettel, eingelangt sind 133, leer waren 6 somit gültige Stimmen 127, absolutes Mehr 64. Gewählt wird **Zürich** mit 74 Stimmen, auf Bern fielen 53 Stimmen. Es ist somit Zürich zum Sitz des Landesmuseums bestimmt, da nunmehr zwischen den beiden Räthen Uebereinstimmung herrscht. Stadtpräsident *Pestalozzi* verdankt die Wahl im Namen von Zürich, das sich der Ehre würdig erweisen und das ihm anvertraute Kleinod in treue Obhut nehmen werde.

Eisenbahnunglück bei Mönchenstein. Das schweizerische Eisenbahn-Departement hat die HH. Prof. *W. Ritter* und *L. Tetmajer* in Zürich als Experten für die Untersuchung der eingestürzten Eisenbahnbrücke bei Mönchenstein ernannt. Beide Experten begaben sich Dienstags nach der Unglücksstätte. Sie sind Mittwochs neuerdings zu einem mehrtägigen Aufenthalt dorthin abgereist. — Vom Eisenbahn-Departement waren schon Montags abgeordnet worden die HH. Inspectoren *Tschiemer* und *Fahrner*, sowie Herr Controlingenieur *Saluz*. Dienstags befanden sich von der J. S. B. die Herren Oberingenieure *Cuénod*, *Weyermann* und Herr Ingenieur *Stickelberger* nebst einer grossen Zahl schweizerischer und ausländischer Ingenieure in Mönchenstein. Die ganze Woche hindurch war der Zutritt der Brücke abgesperrt und nur solchen zugänglich, die sich hinreichend legitimiren konnten. — Die Entfernung der Trümmer und die Bergung der darunter Begrabenen Leichen begegnet den grössten Schwierigkeiten. Der Zufluss des Publikums ist ein ungeheurer.

Concurrenzen.

Cantonalbank in Lausanne. (Bd. XVI S. 135.) Das Preisgericht hat folgende Preise ertheilt:

II. Preis (3000 Fr.) Motto: „Davel rouge". Verf.: *Francis Isoz*, Arch. in Lausanne.

III. Preis (2500 Fr.) Motto: „5%." Verf.: *Henry Meyer*, Arch. der bulgarischen Nationalbank und *Theodor Hünerwadel*, Arch. des Stadthauses in Sofia.

III. Preis (2500 Fr.) „ex aequo". Motto: „Plutus". Verf.: *Louis Bezencenet* und *A. Girardet*, Architekten in Lausanne.

IV. Preis (2000 Fr.) Motto: „A. C.". Verf.: *Jaques Regamey*, Arch. in Lausanne.

Nekrologie.

† **Wilhelm Bubeck.** Unter den zahlreichen Opfern der Eisenbahnkatastrophe in Mönchenstein befand sich auch unser College, Architekt Wilhelm Bubeck, Director der Allgemeinen Gewerbeschule zu Basel, der Sonntag Nachmittag sich mit seiner Familie in dem Unglückszug befand. Mit ihm sind gleichzeitig umgekommen dessen Bruder, Lehrer P. J. Bubeck-Degen, dessen Schwester Johanna und ein Kind des Bruders: Elisabeth. Der Vater Bubeck liegt schwer verletzt im Spital nebst einer anderen Familienangehörigen. College Bubeck ist 41 Jahre alt geworden. Seine Studien hat er bei Professor Thiersch in München gemacht. Er war ein feinsinniger Künstler und trefflicher Lehrer. Wenige Tage vor seinem Tod hat er uns noch die in letzter Nummer veröffentlichten Nachrichten des Basler Ingenieur- und Architekten-Vereins zugesandt. Es ist dies wol die letzte von seiner Hand rührende Veröffentlichung. Die Trauer um die schwer geprüfte Familie ist eine allgemeine. Letzten Donnerstag wurden die vier vereint Gestorbenen auf dem Kannenfeld-Gottesacker beerdigt.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein *Bauführer* für Fabrikbauten. (806)

Gesucht ein theoretisch und practisch erfahrener *Ingenieur* für Ausarbeitung der Pläne eines Wasserwerkes und Bau desselben. (807)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
Unbestimmt	Schmid, Arch., Schwertgasse	St. Gallen	Maurer-Arbeiten für zwei grössere Neubauten.
22. Juni	B. Zahner	Kaltbrunn	Correction des Riedtbaches zwischen Utznach und Benken in einer Länge von etwa 1770 *m*.
24. „	Direction der eidg. Bauten	Bern	Zimmerarbeiten für das Postgebäude in Liestal.
24. „	Direction der öffentl. Bauten	„	Erd-, Maurer- und Steinhauerarbeiten zum Neubau eines Administrationsgebäudes der Thierarzneischule.
25. „	Schulpflege	Oerlikon	Aufbau des Schulhauses für Errichtung von zwei Schulzimmern, Neubau einer Turnhalle.
25. „	Dr. Weibel	Luzern	Maurerarbeiten für die Christuskirche in Luzern sammt Thurm.
28. „	Alb. Seifert-Hartmann	Kreuzlingen	Umbau des Spritzenhauses Kreuzlingen zu einem Gemeinde- und Gerichtshaus.
30. „	Dr. Otto Possert	Kappel, Ct. St. Gallen	Herstellung der projectirten Kraft-, Feuer- und Trinkwasserversorgung.
30. „	J. Vogler, Pfarrer	Lungern, Obwalden	Neubau einer katholischen Kirche sammt einer Friedhofanlage in Lungern.
30. „	Gemeinderathscanzlei	Wallenstadt	Verbauung der sog. Simelislochruns am Bärschnerbach. Veranschlagt zu 60 000 Fr.
10. Juli	Hubacher-Hofmann	Twann	Herstellung eines Fussweges längs der Twannbachschlucht bei Twann.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

NORD-SEITE

1 : 800.

LANGEN-SCHNITT

1 : 800.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern.

Entwurf von Professor *Friedrich Bluntschli* in Zürich.

Photogr. Aufnahme der Schweiz. Bauzeitung nach der Originalzeichnung von Prof. F. Bluntschli. Lichtdruck von J. Brunner in Winterthur.

Bd XVII. Revue polytechnique N° 26.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVII. ZURICH, den 27. Juni 1891. № 26.

Zum Einsturz der Mönchensteiner Brücke.

Von Ingenieur *Gustav Mantel* in Zürich.

Welche Ursachen sind an dem Einsturz der Mönchensteiner Brücke schuld? Diese Frage wird von Technikern und Laien eifrig besprochen, ohne dass es gelungen wäre, heute schon eine runde und zutreffende Antwort darauf zu geben. Die Entscheidung derselben erfordert ein ausserordentlich gründliches und umfassendes Studium, doch bürgen uns die Namen der eidg. Experten, der Herren Professoren *Ritter* und *Tetmajer*, von denen jeder eine anerkannte Autorität auf seinem Gebiet ist, dafür, dass das Mögliche nach dieser Richtung hin gethan werden wird. Professor Ritter wird zweifellos das ganze Bauwerk einer scharfen Prüfung hinsichtlich aller bei ungünstigster Belastung in demselben auftretenden grösstmöglichen Haupt- und Nebenspannungen unterziehen und Professor Tetmajer wird ebenso gewiss das den verschiedenen Theilen entnommene Material den strengsten Qualitätsprüfungen unterwerfen. Um Sicheres zu wissen, wird man also jedenfalls das Ergebniss dieser Untersuchungen abwarten müssen. Eines aber wollen wir hier nicht unterlassen zu bemerken, dass sich, wol entgegen der Erwartung Vieler, möglicher, ja wahrscheinlicher Weise nicht eine ganz bestimmte, eindeutige Ursache wird auffinden lassen, welche den Einsturz klar und zweifellos erklärt; wie bei den meisten Eisenbahnunfällen wird es sich wol herausstellen, dass verschiedene Umstände zusammenwirkten, welche die Widerstandsfähigkeit der Brücke soweit schwächten, dass sie unter einer gewöhnlichen Belastung einstürzen musste. Wir nennen selbstverständlich die Belastung durch zwei Locomotiven eine gewöhnliche, denn sie kommt ja alltäglich vor und trotzdem leider keine einheitliche Vorschrift für die der Berechnung der eisernen Brücken zu Grunde zu legende Belastung gesetzlich vorgeschrieben ist, so ist uns doch keine einzige Bahngesellschaft bekannt, welche nicht zwei oder mehr hinter einander gestellte Locomotiven berücksichtigen würde. Sollte dies seinerzeit beim Bau der Brücke und auch bei der Neurechnung nicht geschehen sein — wir sind vom Gegentheil überzeugt —, so wäre die Verantwortung dafür schwer zu tragen. Dagegen wird kaum bezweifelt werden können, dass die Zuschläge, welche Wind- und namentlich die übrigen Seitenkräfte erfordern, in ungenügender Weise berücksichtigt wurden, was an und für sich natürlich, angesichts der verhältnissmässigen Geringfügigkeit dieser Wirkungen, bei im Uebrigen tadellosen Zustand der Brücke, keinerlei Gefahr bedingen konnte. Aber gerade der Nachweis dieses im Allgemeinen tadellosen Zustandes der Brücke würde wol schwer halten. Es ist in letzter Nummer bereits darauf hingewiesen worden, dass die schwache Seite der ringförmig geschlossenen Brücken mit Fahrbahn unten die mangelhafte Querabsteifung sei, was namentlich dann zutrifft, wenn die Höhe der Brücke nur wenig über das Lichtraumprofil hinausragt, wie dies bei der Brücke bei Mönchenstein der Fall war. Man hat dann nicht die genügende Höhe zur Anbringung eines regelrechten obern Kreuzverbandes und der statt dessen querüber geführte Riegel, sei er nun fachwerkartig oder vollwandig ausgebildet, kann nur dann seine Dienste thun, wenn, wie es das einzig Richtige in solchen Fällen ist, die Steifigkeit der Tragwände hauptsächlich in der Steifigkeit der Ständer oder Streben selbst gesucht wird. Dass diese aber eine etwas geringe war, kann bei dem vorhandenen Verhältniss der Breite der Streben zur Länge derselben kaum bezweifelt werden, namentlich da auch die sonst allgemein üblichen, neben dem Lichtraumprofil noch Platz findenden und sehr wirksamen obern Eckversteifungen fehlten. Machen sich die Mängel einer kräftigen Querabsteifung bei ruhigem Fahren nicht leicht in verderblicher Weise geltend, so muss doch zugegeben werden, dass bei rascher Fahrt die Schwingungen der obern Gurtung bedeutend genug werden können, um dieselbe, die ja auf Druck beansprucht ist, der Gefahr des Ausknickens nahe zu bringen. In der That ist der Einsturz schon mehrerer Brücken zweifellos diesem Umstande, Knicken des Obergurtes, zuzuschreiben.

Als weitere schwache Punkte der Mönchensteiner Brücke müssen wir die, ebenfalls in der Querrichtung, zu wenig steifen Endständer — die ersten Streben — und die Art der Vereinigung derselben mit der folgenden Strebe in der obern Gurtung bezeichnen. Diese Vereinigung geschieht nämlich mit einer so erheblichen Excentricität, dass an dieser Stelle ganz bedeutende Biegungsspannungen auftreten müssen. Auch die Schwerachsen der weiter gegen die Mitte zu liegenden Streben schneiden sich erst erheblich über den Gurtungen. Was die Streben selbst betrifft, so waren ihre Querschnitte für Druckbeanspruchung nicht ungünstig gewählt, dagegen liess die Art der Verbindung der einzelnen Theile, aus denen sie bestehen, zu wünschen übrig. — Der Unterhalt der Brücke, insbesondere in Bezug auf den Oelfarbenstrich, kann nicht gelobt werden; ob derselbe in der That seit ihrer Erstellung nie erneuert worden sei, wie behauptet wird, können wir nicht sagen; jedenfalls zeigte er sich sehr mitgenommen und stellenweise von Rostflecken durchsetzt. Bedenklicher aber ist der Umstand, dass alle Anschlagflächen der einzelnen Theile an allen Stellen, die sichtbar waren, — und es waren viele — sich mit einer so erheblichen Rostkruste überzogen fanden, die auch längs der Nietbolzen in die Nietlöcher eindrang, dass geschlossen werden muss, es habe der Menninganstrich, den alle Theile in ihren Berührungsflächen vor ihrer Zusammennietung erhalten sollen,

gänzlich gefehlt oder sei von einer ganz unbegreiflich schlechten Ausführung gewesen. Aus diesem Umstand kann freilich den unterhaltenden Organen kein Vorwurf erwachsen, wol aber der Bauleitung und dem Unternehmer, namentlich dem letztern, der wissen muss, dass der äusserlich angebrachte Schutzanstrich wenig nützen kann, wenn im Innern der Rost unter dem Einfluss des capillarisch eindringenden Wassers um sich frisst.

Wird noch die nicht zu bezweifelnde Thatsache in Berücksichtigung gezogen, dass bei der im Jahr 1891 erfolgten Unterspühlung des linken Widerlagers einzelne Winkel gerissen sind und sich das eidg. Inspectorat in vielleicht allzu nachgiebiger Weise mit der blossen Deckung der Risse begnügte, statt auf der Auswechslung der beschädigten Theile zu beharren — übrigens wird es ja freilich ganz auf zuschreiben, auch ob eine Entgleisung stattgefunden und den Einsturz der Brücke bewirkt hat, lässt sich auch nicht mit Sicherheit feststellen." Doch seien Gründe vorhanden, welche eine dieser möglichen Ursachen als wahrscheinlich erscheinen lassen. — Mit der Erklärung des Unfalles durch eine Entgleisung könnte die Thatsache in Einklang gebracht werden, dass der Einsturz erst nach heftigen Schwankungen erfolgte, welche durch die nach der Entgleisung stattfindende successive Zerreisung einer Anzahl Querträger veranlasst worden wären.

Zum Schluss wollen wir noch mit einigen Worten auf eine durch die Tagesblätter gehende Notiz eintreten, nach welcher Kristallisation des Eisens, Folge von Schwingungen desselben, den Einsturz veranlasst hätten. Es wäre dies eine Erklärung, welche die Verantwortlichkeit für den Unfall einem

Brücke über die Birs bei Mönchenstein.

Aufriss.

Grundriss.

1 : 300.

Querschnitte.

Untere Gurtung.

1. Stehblech 400/10, 2 Winkel 90/90/10, 1 Kopfplatte 400/8
2. Stehblech 400/10, 2 Winkel 90/90/10, 2 Kopfplatten 400/8
3. Stehblech 400/10, 2 Winkel 90/90/10, 1 Kopfplatte 400/10, 1 Kopfplatte 400/8

Obere Gurtung.

4. Stehblech 400/10, 2 Winkel 90/90/10, 1 Kopfplatte 400/8
5. Stehblech 400/10, 2 Winkel 90/90/10, 1 Kopfplatte 400/8, 1 Kopfplatte 400/14
6. Stehblech 400/10, 2 Winkel 90/90/10, 1 Kopfplatte 400/8, 1 Kopfplatte 400/14, 2 Blechstreif. neb. d. Wink. 100/10

Steigende Streben.

A. 1 Blechstreifen 400/10, 2 Blechstreifen 210/10, 2 Winkel 80/80/11
C. 1 Blechstreifen 320/10, 2 Blechstreifen 160/10, 2 Winkel 70/70/9
E. 2 Winkel 100/100/14

Fallende Streben.

B. 1 Blechstreifen 350/10, 2 Blechstreifen 175/10, 2 Winkel 70/70/9
D. 1 Blechstreifen 260/10, 2 Winkel 80/80/11
F. 2 Winkel 80/80/11

Hängesäulen. 2 Winkel 70/70/8

die Art und Weise der Ausführung dieser Deckung ankommen und eine derselben, die kürzlich aufgefunden, haben wir von competenter Seite als durchaus genügend loben hören — so muss zugestanden werden, dass die Brücke nach verschiedenen Seiten hin Schwächen und Mängel zeigte, welche unter dem stetig wiederholten Einfluss einer wahrscheinlich zu grossen Belastung zu wirklichen Fehlern anwachsen und ihre Tragfähigkeit ernstlich gefährden konnten.

Trotz alledem wird doch vorläufig noch kaum Jemand im Stande sein, das Ereigniss aus dem geschilderten Zustand der Brücke in sicherer, eindeutiger Weise zu erklären und können wir nur hoffen, dass dies den eingehenden Untersuchungen der Experten gelingen möge. Bekanntlich haben sich diese vorläufig officiell dahin geäussert, dass es noch nicht möglich sei zu entscheiden, ob die Ursache des Unfalles mit Bestimmtheit werde angegeben werden können, „Weder der Construction der Brücke noch der Qualität des Eisens können wir bis jetzt die Schuld an dem Unglück ausser dem Bereich des menschlichen Einflusses stehenden Process aufbürden, zugleich aber auch dem Brückenbau in Eisen das Todesurtheil sprechen würde. Der Techniker weiss, dass diese Anschauungen nicht mehr halbar sind. Durch die Wöhler'schen, von Bauschinger ergänzten Versuche ist zweifellos dargethan, dass „oftmal, millionenmal wiederholte Anstrengungen des Eisens und Stahles keine Aenderung der Structur hervorbringen". „Bei Anstrengungen zwischen Null und einer obern Grenze, welche unter der Elasticitätsgrenze liegt (sei es die natürliche oder die durch wiederholte Anstrengungen künstlich gehobene), zeigt sich die Zugfestigkeit durch millionenmal wiederholte Anstrengungen nicht vermindert, eher erhöht, wenn das Probestück nach jenen Anstrengungen mit ruhender Belastung abgerissen wird." Durch 5- bis 16-millionenmalige Wiederholung einer Anstrengung auf Zug, deren untere Grenze Null, deren obere in der Nähe der ursprünglichen Elasticitätsgrenze lag, konnte der Bruch nicht herbeigeführt werden. — Die Fabel von

der Kristallisirung des Eisens ist damit abgethan. Anderseits ist aber durch Wöhler's Versuche auch bewiesen, „dass sich der Bruch des Materials nicht nur durch eine die absolute Festigkeit überschreitende, ruhende Belastung, sondern auch durch vielfach wiederholte Schwingungen, von denen keine die Bruchgrenze erreicht, herbeiführen lässt", wobei sowol die absolute Grösse der Spannungen, als auch die Differenz derselben von Einfluss ist. Es wäre also auch denkbar, dass z. B. eine Druckstrebe aus dem Grunde eingeknickt wäre, weil sie den vielfach wiederholten Wechsel von Beanspruchungen auszuhalten hatte, denen sie bei ruhender Last sehr wol hätte gewachsen sein können. Durch das Befahren der Brücke mit bedeutend schwerern Maschinen als diejenigen, für welche sie ursprünglich berechnet war, muss sowol die Schwingungsweite als auch die absolute Grösse der Spannungen angewachsen sein; ob freilich in genügendem Masse, um den Bruch herbei zu führen, scheint mehr als zweifelhaft, kann jedenfalls nur durch die genaue Nachrechnung ermittelt werden.

Brücke über die Birs bei Mönchenstein.

Schnitt vor der Verstärkung. — *Schnitt nach der Verstärkung.*

1 : 60. 1 : 60.

Das Eisenbahnunglück bei Mönchenstein.

II.

Seit unserer letzten Berichterstattung hat sich Verschiedenes, was damals noch nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnte, erheblich abgeklärt: Die Zahl der geborgenen Leichen, die wir vor acht Tagen mit 71 angegeben haben, ist seitdem nur um eine gewachsen und beträgt nunmehr 72, dagegen ist die Zahl der Vermissten von 62 auf 6 zurückgegangen. Diese wesentliche Abnahme erklärt sich durch viele irrthümliche und einzelne geflissentlich unrichtige Angaben. Wir sagten, dass, wenn sämmtliche Vermisste bei diesem Unglücksfall umgekommen wären, die Anzahl der Getödteten 133 betragen würde, erlaubten uns jedoch dieser Zahl ein Fragezeichen beizufügen. Nach den heutigen Angaben würde somit diese Zahl höchstens 78 betragen. Immerhin wird dadurch an der Thatsache, dass das Unglück bei Mönchenstein zu den schwersten Eisenbahn-Katastrophen gehört, die je vorgekommen sind, nichts geändert.

Mit dem Aufräumen der Trümmer ist seit Ende letzter Woche mit grösserer Energie und in geordneterer Weise vorgegangen worden, als dies Anfangs geschah. Die eidg. Experten waren fast die ganze Woche hindurch an der Unglücksstelle anwesend. Ueber ihre Beobachtungen haben sie einen vorläufigen Bericht an das eidg. Departement abgegeben. Der Schweizerischen Bauzeitung ist dieser Bericht nicht zugänglich gemacht worden, dagegen der Tagespresse; wir sind somit genöthigt uns an jene zu halten und erlauben uns denselben nach Nr. 145 der „Thurgauer Zeitung" wie folgt wiederzugeben. Die Herren Professoren *Ritter* und *Tetmayer* schreiben:

„Ein abschliessendes Urtheil über die primären Ursachen der Katastrophe kann erst abgegeben werden, nachdem sorgfältige Materialproben und genaue statische Berechnungen (Berechnungen über die Tragfähigkeit) angestellt worden sind.

Wir haben am 16. dies die Unglücksstätte besucht und, soweit es möglich war, die zerstörte Brücke besichtigt. Der Umstand, dass mehr als die Hälfte der Construction unter Wasser lag, oder von Wagentrümmern bedeckt war, hinderte und erschwerte eine sorgfältige Prüfung wesentlich. Immerhin konnten wir uns schon damals ein Urtheil über die Qualität des Eisens und die Güte der Construction bilden, soweit dies ohne eingehende Untersuchungen möglich ist.

Am 17. dies rief uns ein Telegramm des Herrn Inspector Tschiemer wiederum nach Mönchenstein. Wir fanden Abends die Räumung der Wagentrümmer wesentlich vorgeschritten und konnten eine detaillirte Aufnahme der Bruchstellen beginnen. Auf unsere Veranlassung hin wurden ferner die sichtbaren Knotenpunkte der gestürzten Brücke planmässig aufgenommen. Ausserdem fanden mehrfache photographische Aufnahmen statt.

Am Donnerstag unternahmen wir in Begleitung von Inspector Tschiemer eine Fahrt nach Grellingen und Sophières, um drei andere Brücken der Jurabahn zu besichtigen.

Ein Urtheil über deren Güte und Sicherheit abzugeben, liegt zwar nicht in unserem Auftrage; doch diente die Besichtigung dieser, soviel wir wissen, von derselben Firma projectirten und erbauten Brücken dazu, unser Urtheil über die Mönchensteiner Brücke zu erleichtern. Den gestrigen Tag verwendeten wir dazu, die protocollarische Aufnahme der an der Brücke sichtbaren Bruchstellen und Beschädigungen fortzusetzen. Auch untersuchten wir die Räder der vordern Locomotive und einige Querschwellen der Brücke, um eine etwaige Entgleisung constatiren zu können.

Da die zahlreichen, zum Theil unter Wasser liegenden Theile der Brücke nur allmälig ans Ufer geschafft werden können und deren Aussehen und Bruchflächen möglicherweise Aufschluss über die Ursachen des Einsturzes geben, so haben wir ausgemacht, dass bis zur vollständigen Hebung der Eisenconstruction stets einer von uns zugegen sein soll.

Ob es möglich sein wird, die Ursache des Unfalles mit Bestimmtheit angeben zu können, ist zur Zeit noch fraglich. Weder der Constructionsart der Brücke, noch der Qualität des Eisens können wir bis jetzt die Schuld an dem Unglück zuschreiben. Auch ob eine Entgleisung stattgefunden und den Einsturz der Brücke bewirkt hat, lässt sich noch nicht mit Sicherheit feststellen. Die Lage der umgestürzten Tragwände und die Stellung der beiden Locomotiven lassen zwar eine der möglichen Ursachen als wahrscheinlich erscheinen. Doch erst wenn die noch unter Wasser liegenden Theile gehoben und sorgfältig geprüft sind, lässt sich sagen, ob unsere Vermuthung richtig ist. Wir unterlassen es daher, heute schon auf die Hauptfrage einzutreten, sondern beschränken uns auf Darlegung unserer Thätigkeit, welche Ihnen die Versicherung geben mag, dass wir Alles versuchen, um der ersten Ursache des bedauerliche Unfalls auf die Spur zu kommen."

Auf Seite 162—164 dieser Nummer finden sich Darstellungen der eingestürzten Brücke *vor* und *nach* den im letzten Jahre vorgenommenen Verstärkungen. Als Erläuterung dazu können die Angaben letzter Nummer, sowie der Artikel des Herrn Ingenieur Mantel dienen.

Aus dem uns inzwischen ebenfalls zugekommenen Längenprofil und Tracé der Strecke Basel-Mönchenstein ergibt sich Folgendes:

Steigungsverhältnisse. Zuerst, vom Bahnhof Basel ausgehend, 1782 *m* horizontal, dann 672 *m* in einer Steigung von 5 ‰, dann wieder 100 *m* horizontal, dann 2220 *m* im Gefäll von 3 ‰, endlich noch 190 *m* horizontal bis zur Mitte der Station Mönchenstein. Die Entfernung der letztern vom Bahnhof Basel beträgt somit 4964 *m*. Die Brücke befand sich in dem unmittelbar vor der Station endenden Gefäll von 3 ‰, etwa 500 *m* von der Mitte der Station entfernt.

Krümmungsverhältnisse. Zuerst gerad, dann eine Curve von 240 *m* Radius, dann wieder gerad, dann eine Curve von 1000 *m* Radius, dann nochmals gerad, worauf wieder eine Curve von 1000 *m* Radius kommt. Hierauf folgt eine etwa 960 *m* lange Gerade, in welcher noch etwa zwei Drittheile der Brücke liegen. *Vor dem letzten Drittheil*, d. h. 26 *m* vom Basler und 15 *m* vom Mönchensteiner Widerlager entfernt, *beginnt die nach rechts abbiegende Curve von 350 m Radius* und von etwa 240 *m* Länge, worauf nochmals etwa 240 *m* Gerade folgen bis zur Stationsmitte Mönchenstein. — Die Brücke lag also zu $^2/_3$ in einer Geraden und zu $^1/_3$ in einer ziemlich scharfen Curve.

Brücke über die Birs bei Mönchenstein.

Details.

1 : 40.

Brücke über die Birs bei Mönchenstein.

Schnitt durch das linke (Basler) Widerlager.

1 : 200.

In den letzten Tagen sind uns verschiedene Anfragen zugekommen, auf welche wir uns erlauben gleich hier einzutreten.

Erstlich schrieb uns ein hiesiger bekannter Ingenieur:

„In der letzten Nummer der „Schweizerischen Bauzeitung" ist in dem Artikel, welcher das Eisenbahnunglück bei Mönchenstein behandelt, zu lesen: „Die Brücke war für Lasten, wie sie diejenige des Zuges vom letzten Sonntag darstellt, berechnet und erprobt worden".

„Da keine weitere Zeitangabe beigefügt und im nämlichen Artikel an anderer Stelle von einer im Juli 1880 vorgenommenen Brückenprobe die Rede ist, so kann nicht mit Sicherheit geschlossen werden, ob auch eine Probebelastung *nach* dem Hochwasser vom September 1881, bei welchem die Eisenconstruction durch Senkung eines Widerlagers bedeutend gelitten hatte, stattgefunden hat oder nicht und ebensowenig, ob die letzte Probebelastung vor oder nach den im vorigen Jahre als nothwendig gefundenen Verstärkungen der Eisenconstruction vorgenommen wurde.

„Es wäre daher wünschenswerth und angezeigt, wenn in der nächsten Nummer der „Schweizerischen Bauzeitung" eine bezügliche Ergänzung käme, in der diese Punkte aufgeklärt werden, da dieses für eine richtige Beurtheilung der Katastrophe von allergrösster Wichtigkeit ist."

Wir haben uns hierauf sofort erstens an das technische Inspectorat in Bern, zweitens an die Jura-Simplon-Bahn gewendet und es ist uns von letzterer, d. h. von Hrn. Ingenieur Stickelberger folgende verdankenswerthe Auskunft zugekommen. Herr Stickelberger schreibt:

„Nachdem der Ueberbau gehörig unterstützt und ausgebessert war — fast unmittelbar vor dem Ende der zeitweiligen Betriebseinstellung auf der Linie Delsberg-Basel am 22. und 23. September 1881 — setzte man ihn Belastungsproben aus. Man verwendete hiezu zwei C Locomotiven von je 56,5 *t* Dienstgewicht.

„Als es sich um die Einführung schwererer Locomotiven auf dem vormaligen J. B. L.-Netze handelte, wurden 1889 die grösseren Eisenbrücken rechnerisch hinsichtlich ihrer Widerstandsfähigkeit geprüft. Hiebei ergab sich, dass bei der Mönchensteiner-Brücke nur die Fahrbahn der Verstärkung bedurfte. Ueber die Art, wie diese Verstärkung ausgeführt wurde, hat die letzte Nummer der „Schweiz. Bauzeitung“ bereits die wissenswerthen Angaben gemacht. Nach Beendigung dieser Arbeit, die — wie angeführt — die Hauptträger nicht berührte, fand keine Belastungsprobe auf der Mönchensteiner Brücke statt. Vom Eisenbahn-Departement war auch keine solche angeordnet worden.

„Ich bemerke noch, dass die beiden Locomotiven, welche den Zug 174 vom 14. d. M. führten, nicht dem neuen Typ der Serie C^3T angehörten, welche die grössten Achsdrücke und Trägerbelastungen aufweist, sondern, wie in der „Schweiz. Bauzeitung“ richtig gesagt ist, der Serie A^3T. Die Locomotive Nr. 203 war 1887, die Nr. 209 1889 geliefert worden.“

Eine fernere Anfrage, die an uns gelangt ist, lautet folgendermassen:

„In Ihrer letzten Nummer berichten Sie von einer Belastungsprobe der Mönchensteiner Brücke im Juli 1880 mit 80 Achsen. Wie ist es nun möglich, dass 80 Achsen auf einer Brücke von 41 *m* Länge Platz finden?“

Hierauf erlauben wir uns zu erwidern:

Bei den in den Jahren 1880 und 1881 vorgenommenen Brückenproben mussten sich die Control-Ingenieure immer an die fahrplanmässigen Züge halten, *denn die Eisenbahngesellschaften stellten keine besonderen Züge hiefür zur Verfügung* (!). Desshalb konnten auch die Brückenproben nicht bei ruhender Last und, wie es sich gehört hätte, mit einem aus lauter Locomotiven bestehenden Zug gemacht werden. Der Control-Ingenieur stellte sich bei der Brücke mit den nöthigen Instrumenten auf und mass die Einsenkung bei den durchfahrenden Zügen, wobei die Geschwindigkeiten also die fahrplanmässigen waren. Die Zugscomposition erhielt derselbe dann jeweilen von den Angestellten der betreffenden Bahn zur Controle seiner eigenen Aufzeichnungen. Der betreffende Zug bei der Mönchensteiner Brücke hatte natürlich nicht Platz auf derselben, sondern er war viel länger. Da er aus zwei Locomotiven und meistens Güterwagen bestand, so mag seine Länge etwa 250 *m* betragen haben; es war desshalb stets nur ein verhältnissmässig geringfügiger Theil der 80 Achsen auf der Brücke.

Zum Schlusse müssen wir noch auf einige Fehler aufmerksam machen, die in einem Theil der Auflage unserer letzten Nummer stehen geblieben sind und die wir im Hinblick auf die grosse Eile, mit welcher die Erstellung derselben besorgt werden musste, kaum vermeiden konnten, ein Uebelstand, der von unseren Lesern gewiss gerne entschuldigt wird.

Erstlich fand die Senkung des Widerlagers der Brücke in Folge des Hochwassers nicht am 5., sondern am 2. September 1881 statt und es betrug die Senkung des flussaufwärts gelegenen Trägerauflagers, als das Trägerende unterstützt wurde, nicht 0,75 *m* sondern 0,40 *m*; dann musste der Anprall des Zuges, vorausgesetzt, dass ein solcher überhaupt vorkam, selbstverständlich nicht am *Längs*träger, sondern am *Haupt*träger stattfinden; endlich sollte es heissen: *Hänge*stangen und nicht *Höhen*stangen und Kopfbleche anstatt Consolen Einige andere geringfügige Fehler wird der aufmerksame Leser bereits corrigirt haben.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern.

(Mit einer Lichtdrucktafel.)

Der heutigen Nummer legen wir eine Tafel mit Abbildungen der Nord-Façade und des Längenschnittes des Entwurfes von Prof. *Hans Auer* in Bern bei.

Wettbewerb für die Umgestaltung des Marktplatzes in Basel.

Bericht des Preisgerichtes

an die Tit. Grossrathscommission für die Umgestaltung des Marktplatzes in Basel.

Hochgeachtete Herren!

Das von Ihnen bestellte Preisgericht zur Beurtheilung der Concurrenzpläne für die Umgestaltung des Marktplatzes beehrt sich, Ihnen nachstehend Bericht zu erstatten über das Resultat dieser Concurrenz.

Das Preisgericht versammelte sich am 5. Mai, Vormittags 9 Uhr, im Foyer des Musiksaales, wo die eingegangenen Projecte übersichtlich aufgehängt waren.

Die Projecte tragen folgende Motto's und Kennzeichen:

Nr. 1.	„Vive la patrie“.	Nr. 7.	L.
„ 2.	„Luft und Licht“.	„ 8.	„Holbein“ (a).
„ 3.	„Basilea“.	„ 9.	„Ador“.
„ 4.	x im Kreis.	„ 10.	×.
„ 5.	P. N.	„ 11.	A 1891.
„ 6.	Punkt in drei Kreisen.	„ 12.	„Holbein“ (b).

Durch verdankenswerthe Vorarbeiten des verehrl. Baudepartementes, Prüfung der Quadratinhalte, Berechnung der Cubikinhalte, Prüfung der Einhaltung verschiedener Programmbedingungen, wurde dem Preisgericht seine Aufgabe wesentlich erleichtert, so dass dasselbe sofort nach einer ersten Besichtigung der Projecte die nähere Prüfung derselben vornehmen konnte.

Als ganz unvollständig in der laut Programm verlangten Darstellung wurde zunächst das Project Nr. 12 Holbein (b) eliminirt, sodann wurde mit Einstimmigkeit den nachfolgenden sieben Projecten für eine engere Wahl der Vorzug gegeben: Nr. 3 „Basilea“, Nr. 5 P. N., Nr. 7 L., Nr. 8 „Holbein“ (a), Nr. 9 „Ador“, Nr. 10 ×, Nr. 11 A 1891.

Nr. 3. „Basilea“. Der Verfasser hat für die äussere Architektur des Verwaltungsgebäudes den florentinischen Palazzostil gewählt und kommt hiedurch nicht zu der gewünschten Breitewirkung der Marktplatzfaçade. Das Gebäude wirkt in der Vorderansicht beinahe thurmartig, während sich in der innern Eintheilung zu grosse Stockhöhen ergeben haben. Auch dürfte die lange ununterbrochene Trauflinie der Dachvorsprünge an dieser Stelle sich in der Perspective zu hart von der Luft abheben und monoton wirken. In den Grundrissen sind einzelne Räume zu knapp bemessen, so z. B. im Erdgeschoss die Räume für die öffentliche Wage und Marktstände. Die Anlage der Aborte und Pissoirs im Erdgeschoss lässt zu wünschen übrig in Bezug auf passende Trennungen in den Zugängen, und die Treppe in das Kellergeschoss mit ihren Windungen an der centralen Stelle des Gebäudes erscheint nicht zweckmässig disponirt. In den oberen Stockwerken finden sich in einzelnen Räumen unschöne Lagen der Fensteröffnungen. Der Brunnen ist vor die Rathhausfaçade gelegt und erreicht mit seiner von einer Figur gekrönten Säule eine Höhe, welche wol über das Wünschbare hinausgeht. Die Verkehr hemmende und Platz raubende Ballustradeneinfassung des Platzes wäre für die Ausführung nicht zu empfehlen.

Nr. 5. P. N. Gute und klare Grundrisse, zweckmässige Raumeintheilungen zeichnen dieses Project ebensosehr aus, wie die äussere Erscheinung der ganzen Anlage. Das Verwaltungsgebäude ist in gediegenen Renaissanceformen entworfen, die an Heidelberger Schloss-Architektur erinnern. Gegen den Marktplatz ist der Einblick in die offene gewölbte Erdgeschosshalle von malerischer Wirkung, nicht minder wirkungsvoll erscheint der architektonische Aufbau der Seitenfaçaden und Rückfaçade. Ueber „Sein oder Nichtsein“ der beiden an den Ecken der Vorderfaçade, wol zur Erzielung grösserer Breitewirkung angebrachten Erker war das Preisgericht getheilter Meinung, da auch ohne dieselben oder mit einer modificirten Ecklösung die grossen Vorzüge dieses Projectes — harmonisches Zusammenwirken mit der schönen Geltenzunftfaçade einerseits und wohlthuender Gegensatz zum benachbarten Rathhaus anderseits — bleiben würden. Die Verfasser haben allerdings das Maximum der nach Programm zu überbauenden Fläche noch um etwas überschritten, wodurch die Façade gegen den Marktplatz erheblich über die Flucht der Sattelgasse vorgerückt worden ist. Zudem ist das Erdgeschoss um mehrere Stufen über die Trottoirs erhoben, wodurch ein weiterer Platzverlust entsteht, abgesehen von Verkehrsunbequemlichkeiten, die durch diese erhöhte Lage des Fussbodens einer solchen Markthalle entstehen würde. (Das Preisgericht ist übrigens der Meinung, dass das Project durch Reduction dieser Stufenzahl in seiner Wirkung nicht viel verlieren würde.) Sodann dürften die Gänge neben dem Oberlicht im zweiten Stock etwas breiter gehalten werden. Im Erdgeschoss sind statt der im Programm verlangten acht Pissoirs deren nur fünf angebracht, und ist die Anlage eines Theiles der Aborte insofern eine nicht günstige, als durch dieselbe der für die Halle übrig bleibende Raum zu sehr beeinträchtigt wird. Der von einer Justitia gekrönte Brunnen, dessen Entwurf sowol hinsichtlich Grösse als Reichthum der Formengebung wol das richtigste Mass eingehalten hat, ist von den Verfassern nicht vor das Rathhaus, sondern an das südliche Ende des Platzes verlegt worden, während die Mitte des Platzes durch einen mehrarmigen Gascandelaber geziert ist. Für den freien Marktverkehr dürfte diese Anordnung vorzuziehen sein.

Nr. 7. L. Auch dieses Project zeigt klare, gute Grundrisse. Zugänge, Treppenanlagen und übrige Raumdispositionen des Verwaltungsgebäudes sind gut und entsprechen nach jeder Richtung dem Programm. Für die äussere Architektur ist ein Renaissancestil in geschickter Verbindung mit zum Theil gothischen Grundmotiven gewählt worden. Hie-

durch erzielte der Verfasser einen guten harmonischen Einklang zur Umgebung. Es ist ferner an diesem Entwurfe die wolgelungene Charakteristik des städtischen Verwaltungsgebäudes lobend hervorzuheben. Im Gegensatz zu der wirkungsvollen, offenen, gewölbten Erdgeschosshalle des zuletzt besprochenen Projectes hat der Verfasser seine im Innern einfach und schmucklos angelegten Erdgeschossräume mit reichen Schmiedeisengitterthoren gegen Platz und Strasssen versehen. Seitenfaçaden und Rückfaçade sind ebenfalls gut durchgebildet. Die Dachfirst dürfte nach der Meinung des Preisgerichts etwas niedriger gelegt und dadurch etwas länger werden, es würde dies der Breitewirkung des Gebäudes zu gute kommen. Ein gleich den andern Darstellungen dieses Projectes sehr sauber und sicher in Bleistiftmanier gezeichneter Brunnen, von einem Wappen und Hellebarte haltenden Basilisken gekrönt, ziert die Mitte des Marktplatzes. Die Schale desselben könnte wol weniger reich ornamentirt sein. Der übrige Platzschmuck, bestehend aus einer Reihe von Candelabern und architektonischen Abschrankungen ist etwas zu reich und Verkehr hemmend ausgefallen und würde auch die hiefür bewilligte Bausumme überschreiten.

Nr. 8. „Holbein“ (a). Die bei diesem Projecte zu reichlich bemessene Anlage des Vestibüls im ersten Stock musste zu einem Defizit für andere Räume führen. Dasselbe findet sich denn auch in den Abmessungen des Wartzimmers und besonders der disponiblen Büreaux. Im Längenschnitt findet sich — wol aus Versehen — eine Ueberwölbung des obern Theiles des Treppenhauses eingezeichnet, welche mit der Grundrissanlage der Treppe im Widerspruch steht. Die Verfasser haben im Gegensatz zu den meisten Mitconcurrenten für die Aussenarchitektur Anklänge an das Rathhaus gesucht und zwar nach Ansicht des Preisgerichts viel zu weitgehende, indem sogar die Motive der Façadenmalerei des Rathhauses wiederholt sind. Trotzdem ist die Totalwirkung, besonders der Façade gegen den Marktplatz, eine recht gute und malerische, was sich auch aus der geschickt ausgeführten Aquarellperspective mit mittelalterlicher Figurenstaffage ergibt. Mit Seiten- und Rückfaçade konnte sich das Preisgericht indessen nicht befreunden. Die Gothik hat hier zu viel Festungsbau- oder Zeughauscharakter, und die ganze Architektur sieht, namentlich in den Theilen gegen die Stadthausgasse, zu wenig geschlossen, allzu zerklüftet aus. Die Verfasser sind auf den Gedanken gekommen, ihrem gothischen Verwaltungsgebäude einen mit viel Phantasie in bewegtem Barokstil componirten und sehr schön in Farben dargestellten Brunnen in der Achse des Rathhauses zuzugesellen, ausserdem auf das südliche Platzende einen „Wetterpfeiler“ mit Normaluhr, von einem Basilisken gekrönt, in ähnlichem Stil. Ob sie damit ihre Absicht „an Hans Holbein zu erinnern“, erreicht haben, und ob mit diesen denn doch zu weit gehenden Stilzusammenstellungen etwas Erfreuliches geschaffen würde, scheint doch recht fraglich.

Nr. 9. „Ador“. Bei diesem mit sehr vielem Fleiss und Geschick ausgearbeiteten Projecte steht leider die innere Raumeintheilung des Verwaltungsgebäudes nicht auf der gleichen Höhe mit der künstlerisch hervorragenden Darstellung. Der Verfasser hat auf der Marktseite eine grosse doppelarmige nicht überdeckte Freitreppe angelegt, die in das erste Stockwerk zu den Räumen der Finanzverwaltung führt. In den Wintermonaten dürfte diese Treppe sich nicht als zweckmässig erweisen. Vom ersten in das zweite Stockwerk führt in der Mitte der Vorderfaçade eine in den Dimensionen wol etwas zu bescheiden gehaltene Treppe. Die Aborte sind im Erdgeschoss gegen die Stadthausgasse, in den beiden obern Stockwerken in die Mittelpartie der gegen Süd-Osten liegenden Marktplatzfaçade verlegt, wo sie in jedem Stockwerk zwei der grossen Fensteröffnungen in Anspruch nehmen — zweifelsohne ein Hauptmangel dieses Projectes. Für die äussern Architekturformen in französischem Renaissancestil konnte sich das Preisgericht an diesem Platz nicht erwärmen. Das Ganze hat den Charakter eines französischen Präfecturgebäudes, und es darf als sehr gewagt bezeichnet werden, zu den übrigen an den hervorragendern Gebäuden des Marktplatzes schon vorhandenen verschiedenen Baustilen noch einen weitern neuen beizufügen. Vor die Mitte des Rathhauses, welches der Verfasser in seiner schön ausgeführten Perspective symmetrisch vergrössert hat, erhebt sich, in guten Formen aufgebaut, der mächtige, von einer Holbeinstatue gekrönte Brunnen. Das Preisgericht musste sich bei aller Anerkennung der Formenschönheit dieses Brunnens die Frage stellen, ob nicht eine Portraitstatue mit Kopfhöhenlage von 10,50 *m* über Boden (beinahe bis unter die Uhr des Rathhauses) zu hoch gestellt sei, und anderseits, ob der viereckige Pfeiler in der Ueber-Eck-Ansicht der Figur gegenüber nicht zu massig aussehen werde. Der weitere architektonische Platzschmuck, so schön derselbe wirkt, müsste auch bei diesem Projecte aus financiellen und andern früher erwähnten Gründen wegfallen.

Nr. 10. ×. Das mit grosser künstlerischer Fertigkeit gezeichnete Project ist das einzige, welches sich durch einen mächtigen Giebel gegen den Marktplatz charakterisirt und an das ehemals ungefähr an dieser Stelle gestandene Haus zum Pfauen erinnert. Es sind hier gothische Constructionsformen mit zum Theil Renaissancezierformen in gewandter Weise verbunden. Das Project hat indessen wesentliche Mängel, von denen ein guter Bauentwurf frei sein sollte. Verschiedene ungünstige Raumverhältnisse und mehr noch unschöne und unzweckmässige Lage von Fensteröffnungen im Innern lassen erkennen, dass die innere Raumeintheilung sich der von vornherein beabsichtigten Façadengestaltung anbequemen musste. Für das gewölbte, durch drei runde Oberlichtöffnungen vielleicht etwas zu spärlich erhellte Vestibüle des ersten Stockes dürfte sich etwas mehr Höhe empfehlen. Die Anlage der Aborte und Pissoirs im Erdgeschoss lässt zu wünschen übrig. Während die ersteren doch wol zu wenig Licht erhalten, sind die letztern an nicht passend scheinender Stelle angelegt. Der Zugang zu diesen Pissoirs, die voraussichtlich sehr stark frequentirt werden, befindet sich nämlich in der Mitte des Unterbaues der Freitreppe gegen die Stadthausgasse, die zum Haupteingang der Finanzverwaltung führt, also an denkbar indiscretester Stelle. Im Treppenaufgang vom ersten in den zweiten Stock vermisst man die Klarheit der Anlage. Die äussere Erscheinung des Gebäudes, so malerisch sie wirkt, lässt die Charakterisirung eines städtischen Verwaltungsgebäudes vermissen. Man glaubt, ein ehrwürdiges, altschweizerisches Zunfthaus mit Trinkstube im ersten Stock vor sich zu haben. Anzuerkennen bei dem Entwurfe ist die angestrebte und auch erreichte Breitewirkung. Gesammtsilhouetten, sowol der Marktplatzfaçade als auch besonders der Hinterfaçade, machen den Eindruck, dass hier die Absicht, originell und alterthümlich zu wirken, auf Kosten der Schönheit zu sehr in den Vordergrund tritt. So vermisst man auch bei den beiden Eckthürmen der Hinterfaçade jegliche organische Motivirung. Auf eine neue Weise hat dieser Verfasser die Brunnenfrage gelöst, indem er in mehr malerischer Stellung zu Rathhaus und Verwaltungsgebäude den alten Seevogelbrunnen wieder erstehen lässt, und das südliche Ende des Platzes mit einer mehr langgestreckten Brunnenschale mit niedrig gehaltenem Aufbau ziert. Die letztere dürfte doch etwas monoton wirken.

Nr. 11. A 1891. Die Grundrisse des Verwaltungsgebäudes sind im Ganzen gut, mit Ausnahme der Anlage der Aborte, die viel zu wünschen übrig lässt. Für den Buttermarkt im Erdgeschoss und die disponibeln Bureaux im ersten Stock ist der Flächeninhalt ungenügend. Die spätgothische Architektur des Aeussern in freier Behandlung erzielt eine gute malerische Wirkung, das Gebäude kommt in der hübsch dargestellten Perspective zu voller Geltung in der Umgebung. Der farbig angenommene, in die Mitte des Platzes gestellte Brunnen spricht in seinen Formen weniger an, und die Verkehr hemmenden Stein-Abschrankungen sind auch hier des Guten zu viel.

Nachdem die vorstehend besprochenen sieben Entwürfe noch genauer geprüft und gegeneinander abgewogen waren, beschloss das Preisgericht einstimmig, die vier Entwürfe

Nr. 5 P N, Nr. 7 L, Nr. 8 Holbein (a), Nr. 11 A 1891

für die Prämiirung in erste Linie zu stellen. Da die beiden letztgenannten Projecte als minderwerthig gegenüber den zwei erstgenannten, unter sich aber als gleichwerthig erschienen, wurde eine Halbirung des dritten Preises als geboten erachtet.

Ein erster Preis von Fr. 2300. — wurde zugesprochen dem Entwurf Nr. 7 L.

Ein zweiter Preis von Fr. 1500. — dem Entwurfe Nr. 5 P. N.

Zwei dritte Preise von je Fr. 600. — den Entwürfen Nr. 8 Holbein (a) und Nr. 11 A 1891.

Die Eröffnung der Couverts ergab folgende Autoren:

Erster Preis L:

Herr Carl Moser, Architekt aus Baden i/A. in Firma: Curjel & Moser in Karlsruhe.

Zweiter Preis P N:

Herren E. Vischer und Fueter, Architekten in Basel.

Dritter Preis a. Holbein (a):

Herren Franz Steffens und Oskar Weber, Architekten aus Wetzikon (Ct. Zürich), zur Zeit in Aachen.

Dritter Preis b. A 1891:

Herr Eugen Meyer, Architekt aus Winterthur, zur Zeit in Paris.

Wenn auch die Theilnahme an dieser Concurrenz bei der so interessanten Aufgabe als eine schwache bezeichnet werden muss, so ist doch als werthvoller Erfolg zu verzeichnen, dass in verschiedenen, und besonders in den hervorragenden Entwürfen die Möglichkeit einer guten architektonischen Lösung der Marktplatzfrage im Sinne des Programms nachgewiesen ist.

Hochachtungsvoll

Das Preisgericht:

Heusler-Von der Mühll.
R. Falkner, Reg.-Rath.
E. Jung.
G. Kelterborn.
Mai 1891. *Stettler*, Architekt.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Ausflug der Section Zürich nach dem Pilatus.

Von einem Theilnehmer auf einen Irrthum in seinem Berichte aufmerksam gemacht, beeilt sich der Berichterstatter solchen zu verbessern. Um der Wahrheit die Ehre zu geben und der Direction der Pilatusbahn seitens künftiger Gäste den Vorwurf zu sparen, als lasse sie bei einzelnen Kategorien von Besuchern eine ausnahmsweise Behandlung eintreten, muss nämlich berichtigt werden, dass der gute Einfall, auf dem Tomlishorn ein Fass „Bayrisch“ aufzulegen, nicht sowol der Direction als solcher, als vielmehr der intellectuellen Urheberschaft sowie der kundigen Ausführung nach, einem Mitgliede der Section Luzern, das allerdings der Direction so nahe als möglich steht, zugeschrieben werden muss, dem hiemit auch für diese zarte Aufmerksamkeit Dank gesagt sei. *A. J.*

Stellenvermittelung.

Gesucht ein *Bauführer* für Fabrikbauten. (806)

Gesucht ein theoretisch und practisch erfahrener *Ingenieur* für Ausarbeitung der Pläne eines Wasserwerkes und den Bau desselben. (807)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
30. Juni	Gemeinderath	Enge	Erdarbeiten, Canalisation, Stützmauern und Chaussirung für Correction der Haselgasse und Tieferlegen der Brunaustrasse.
30. „	Gemeinderathscanzlei	Ebnat	Herstellung einer Gemeindestrasse von 220 *m* Länge.
1. Juli	Cantonsbaumeister	St. Gallen	Maurer-, Zimmermanns- und Dachdeckerarbeiten für die Oekonomiegebäude der Asyl-Wyl-Neubauten. Veranschlagt zu 50 000 Fr.
1. „	Ad. Müller, Lehrer	Niedergerlafingen, Ct. Solothurn	Erd-, Maurer-, Cement- und Zimmerarbeiten für das Consumgebäude.
1. „	S. Bollag, Schützengasse	Zürich	Erd-, Maurer- und Steinhauerarbeiten für die Abdankungshalle auf dem israel. Friedhof in Wiedikon.
1. „	Krankenasyl-Commission	Männedorf	Herstellung des westlichen Flügels am hiesigen Krankenasyl.
2. „	Graf, Präsident	Rebstein, St. Gallen	Herstellung eines neuen Schulhauses.
3. „	Aebersold, Gemeindepräsident	Heimberg, Ct. Bern	Maurer-, Zimmer-, Schreiner-, Dachdecker-, Spengler- und Schlosserarbeiten für ein neues Schulhaus.
3. „	Kunkler, Architect	St. Gallen	Zimmerarbeiten zum Neubau der Knaben- und Mädchenrealschule.
4. „	Direction d. öffentl. Arbeiten	Zürich	Umbau der Dorfbachbrücke in Altstetten. (Maurer- und Cementarbeiten.)
6. „	Samuel Mühlemann	Laubbach, St. Gallen	Herstellung eines Käsereigebäudes sammt Schweinestallungen.
8. „	Direction der Schweiz. Nordostbahn	Zürich	Unterbauarbeiten für die Erweiterung des Rangir- und Güterbahnhofes in Winterthur. Veranschlagt zu 233 838 Fr. (Siehe Inserat.)
18. „	Direction der Gas- und Wasserwerke	St. Gallen	Zimmerarbeiten zu einem neuen Kohlenschuppen.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

NORDFACADE.

1 : 800.

1 : 800.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern.

Entwurf von Professor *Hans Auer* in Bern.

Eigene photogr. Aufnahme nach der Originalzeichnung von Prof. H. Auer. Lichtdruck von J. Brunner in Winterthur.

REVUE POLYTECHNIQUE

SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG

Wochenschrift

für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Organ

des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins

und

der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

XVIII. Band.

Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

ZÜRICH

Druck von ZÜRCHER & FURRER

1891.

Inhaltsverzeichniss.

XVIII. Band. 1891.

Anmerkung. H — Hauptartikel, C — Concurrenzen, L — Literatur, M — Miscellanea, N — Nekrologie, P — Preisausschreiben, V — Vereinsnachrichten.

Telegraphie, Telephonie und electrische Vorrichtungen.

Erfindungsschutz und Patentwesen.

Technisches Unterrichtswesen.

Ausstellungen.

Concurrenzen.

Besprechung von Büchern und Zeitschriften.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Gesellschaft ehemaliger Polytechniker.

Verschiedene Vereinigungen.

Nekrologie.

Correspondenzen.

Verschiedene Mittheilungen.

Beigelegte Tafeln.

Clichés: 213 in den Text gedruckte Zeichnungen [9591 cm^2]
Jahrgang 1891. 27 . 350 + 9330 + 9591 = 28371 cm^2
28371 — 19100 = + 9271 cm^2 = + 49 %.

Notiz für den Buchbinder. Der den Nummern 19—21 beigelegte *Bericht über die Mönchensteiner Katastrophe* mit besonderer Paginirung (Seite 1—18) und der Farbendruck-Tafel: „Haupt- und Nebenspannungen“ wird am besten dem Schluss des Bandes beigefügt.

Bd XVIII. Revue polytechnique № 1.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt **allein** entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVIII. ZURICH, den 4. Juli 1891. № 1.

Abonnements-Einladung.

Auf den mit heute beginnenden XVIII. Band der „Schweizerischen Bauzeitung" kann bei allen Postämtern der Schweiz, Deutschlands, Oesterreichs und Frankreichs, ferner bei sämmtlichen Buchhandlungen, sowie auch bei HH. **Meyer & Zeller in Zürich** und bei dem Unterzeichneten zum Preise von 10 Fr. für die Schweiz und 12,50 Fr. für das Ausland abonnirt werden. Mitglieder des schweiz. Ingenieur- und Architektenvereins oder der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker geniessen das Vorrecht des auf 8 Fr. bezw. 9 Fr. (für Auswärtige) ermässigten Abonnementspreises, sofern sie ihre Abonnementserklärung einsenden an den

Zürich, den 4. Juli 1891.

Herausgeber der Schweizerischen Bauzeitung:
A. Waldner, Ingenieur
32 Brandschenkestrasse (Selnau), Zürich.

Ueber die physikalisch-technische Reichsanstalt zu Charlottenburg und die daselbst ausgeführten electrischen Arbeiten.

Einer der thatkräftigsten und geistreichsten Begründer unserer heutigen Electrotechnik hat wiederholt darauf aufmerksam gemacht, dass nicht nur für die wissenschaftliche Mechanik und die Instrumentenkunde, sondern auch für die gesammte Technik die *exacte naturwissenschaftliche Forschung* die alleinige Grundlage bilde und lediglich eine kräftige Entwickelung derselben die Hemmung zu beseitigen vermöge, die aus einem zu weitgehenden Patentsystem entstehe. Auf Grund seiner langjährigen und ausgedehnten Erfahrungen hob er hervor, dass die Industrie eines Landes sich nur dann eine leitende Stellung zu erringen und zu behaupten vermöge, wenn nicht allein die naturwissenschaftliche Durchbildung der Techniker eine hervorragende sei, sondern überdies auch für eine mit der Praxis allseitige Fühlung haltende, durch Lehrzwecke nicht zu sehr beschränkte stetige Forschungsarbeit Sorge getragen werde. Die physikalisch-technische Forschung könne daher nicht lediglich den Professoren und deren Schülern überlassen werden, weil sonst ganze Gebiete unberücksichtigt bleiben müssten.

Als Belege hiefür seien erwähnt:

1. Die für die Administration, die Technik und die Wissenschaft gleich wichtigen *physikalischen Fundamentaluntersuchungen* und *Constantenbestimmungen*.

2. *Wissenschaftlich-technische Hülfsuntersuchungen*, welche die physikalischen Eigenschaften der Metalle und deren Legierungen, sowie diejenigen der Gläser betreffen.

3. Die *Prüfung* und *Aichung* aller Arten von physikalischen Messinstrumenten.

Alle physikalischen Fundamentaluntersuchungen und Constantenbestimmungen erfordern in der That ein zahlreicheres, im Beobachten und Ausgleichen geschulteres Personal, feinere Messinstrumente und geeignetere Localitäten, als sie fast ausnahmslos den Laboratorien der Universitäten und technischen Hochschulen, oder selbst den best situirten Technikern zu Gebote stehen.

Die technischen Hülfsuntersuchungen, obschon von allgemeiner Wichtigkeit, erscheinen sowol dem lehrenden Physiker, als dem practischen Techniker zu zeitraubend und kostspielig, weil sie ausser besonderen Einrichtungen auch eine planmässige stetige Arbeit erfordern, bevor sie zu theoretisch oder practisch verwerthbaren Resultaten führen.

Die Prüfung und Beglaubigung von Messinstrumenten kann endlich mit Erfolg nur von einer *staatlich* organisirten Anstalt und von einem eigens hiezu heran- und ausgebildeten Personal durchgeführt werden, und nur auf Grund der obgenannten Fundamental- und Hülfsuntersuchungen.

Die *nationalöconomische Bedeutung* einer *staatlichen Organisation wissenschaftlich-technischer Experimentaluntersuchungen* bewies Herr Dr. *Werner von Siemens* in schlagendster Weise an der langsamen Entwickelung der Construction der Dynamomaschinen. Obschon das Princip derselben bereits im Jahre 1867 publicirt und dabei auf die grosse technische Bedeutung desselben hingewiesen war, so verging doch mehr als ein Jahrzehnt, bis es der Thätigkeit der Industrie aller Länder gelang, das Princip soweit durchzuarbeiten, dass es sich mit Erfolg im practischen Leben bethätigen konnte.

Es ist unbestreitbar, dass dieses Ziel in sehr viel kürzerer Zeit erreicht worden wäre, wenn geeignete Laboratorien und wissenschaftlich geschulte Kräfte zur Verfügung der Technik gestanden hätten. Ebenso unzweifelhaft ist ferner, dass in dem Concurrenzkampf, welchen die Völker namentlich auf dem Gebiete der Technik führen, diejenige Nation ein entschiedenes Uebergewicht hat, welche neue Bahnen zuerst betritt und die auf dieselben zu gründenden Industriezweige zuerst ausbildet.

Ein Beispiel für die *tief einschneidende* Wichtigkeit physikalisch-technischer Hülfsuntersuchungen und staatlicher Prüfungen von Messinstrumenten bietet ferner die *Thermometrie*. So lange die thermische Nachwirkung des Glases nicht systematisch untersucht, sondern als unregelmässig angesehen wurde, blieben oft sogar bei Fundamentaluntersuchungen, welche nur das Intervall von 0 bis 35° umfassten, die Temperaturmessungen um mehrere Zehntelgrade unsicher. Bald nachdem man die Gesetze der thermischen Nachwirkung kennen gelernt, *verzehnfachte* sich die Genauigkeit der Messungen, und jetzt, *nachdem die sorgfältige Untersuchung aller Fehlerquellen durchgeführt worden ist, beträgt die effective Genauigkeit thermometrischer Messungen das Hundertfache derjenigen vor 15 Jahren.*

Von der grössten *practischen* Bedeutung war es, dass die kaiserliche Normal-Aichungs-Commission zu Berlin sich nicht lediglich darauf beschränkte, auch ihrerseits diese Forschungen zu fördern. Der damalige Director derselben Herr Prof. *W. Förster* regte die systematische Prüfung des Zusammenhanges zwischen der chemischen Zusammensetzung und der Nachwirkung der Gläser an und bewirkte hierdurch die von Hrn. Prof. *R. Weber* und dem glastechnischen Laboratorium zu Jena ausgeführten erfolgreichen Arbeiten, auf Grund welcher für thermometrische Zwecke nunmehr nahezu nachwirkungsfreie Gläser unter wissenschaftlicher Controle hergestellt werden, die den practischen Anforderungen genügen.

In Folge der sowol mittelbar als unmittelbar durch die Prüfungen ärztlicher Thermometer seitens der deutschen

Seewarte zu Hamburg und der kaiserlichen Normal-Aichungs-Commisson zu Berlin herbeigeführten wesentlichen Verbesserungen der Construction und Ausführung nahmen diese Instrumente bald den ersten Rang ein, so dass die Ausfuhr sich in ungeahnter Weise steigerte. Dass die Entwickelung dieses Industriezweiges eine nachhaltige, hauptsächlich durch die Prüfungen herbeigeführte ist, geht u. A. aus den Thatsachen hervor, dass bereits im ersten Jahre ihres Bestehens die staatliche Prüfungsstation in *Ilmenau* in Thüringen 20000 Thermometer zu prüfen hatte, und dass seit 1885 die Ausfuhr von ärztlichen Thermometern aus Deutschland sich verdreifacht hat; dass dagegen in Frankreich, woselbst seit längerer Zeit ein ebenfalls geeignetes Thermometerglas im Handel ist, in Folge der zur Zeit noch fehlenden staatlichen Prüfung, der Thermometerfabrication kein wesentlicher Vortheil daraus erwuchs.

Welch' enormen Nutzen Technik und Architektur aus den staatlich organisirten, beziehungsweise unterstützten Materialprüfungsanstalten bereits gezogen haben, ist allbekannt. Ebenso hat die nach und nach in verschiedenen Staaten eingeführte amtliche Prüfung von Chronometern zur Hebung der Uhrenindustrie ausserordentlich viel beigetragen.

* * *

Die Anregung zur Errichtung eines der Förderung der *physikalischen Wissenschaften* und der *Präcisionstechnik* Preussens zu widmenden Staatinstitutes ist bereits vor 20 Jahren von Herrn Prof. *Schellbach* ausgegangen. Sowol an höchster Stelle, als auch im Kreise der berufensten Vertreter der Wissenschaft und der Technik fand der Gedanke den grössten Anklang. Generalfeldmarschall v. Moltke, als Vorsitzender des Centraldirectoriums der Vermessungen im preussischen Staate, nahm die Sache an die Hand und bildete eine Fachcommission, welche nach vielseitigen Vorarbeiten und eingehenden Berathungen schliesslich der königl. preussischen Regierung eine Reihe von Vorschlägen unterbreitete. Diese bildeten die Grundlage für die Denkschrift, welche im Jahre 1876 dem Abgeordnetenhause vorgelegt wurde.

In grundsätzlicher Zustimmung zu der Ausführung dieser Denkschrift und zu den darin enthaltenen Voranschlägen ist damals zunächst beschlossen worden, in dem für die Technische Hochschule in Charlottenburg herzustellenden Bau geeignete Räumlichkeiten für die Errichtung eines Instituts zur Pflege der Präcisionstechnik vorzusehen.

Die Erfahrung, dass die Entwickelung neuer Industriezweige stets an rein wissenschaftliche Errungenschaften anknüpfte, oft da, wo man es am allerwenigsten erwartet hätte, bewog Herrn Dr. *Werner von Siemens* vorzuschlagen, den Plan der Gründung eines *physikalisch-mechanischen* Institutes zu erweitern und neben der mechanisch-technischen Abtheilung noch eine *ausschliesslich der naturwissenschaftlichen Forschung* zu widmende Abtheilung zu errichten. Er erklärte sich bereit, für die hierdurch erwachsenden Mehrkosten dem Staate die Summe von 500 000 Mark zur Verfügung zu stellen.

Einen weiteren Anstoss gab die täglich steigende Verwendung der Electricität, welche bereits die internationale Feststellung bestimmter electrischer Maße für den Verkehr und die Wissenschaft beschleunigt hatte. Sie schuf auch das unabweisliche Bedürfniss nach einer amtlichen Controle der zur Verwendung kommenden *electrischen Masse* und *Messinstrumente*, sowie nach einer stetigen wissenschaftlichen Mitwirkung bei der Construction und Verfeinerung derselben.

Obschon die Beglaubigungen physikalischer Instrumente in einem *innigen* Zusammenhang mit den zur Wahrung der Einheitlichkeit der *Masse* und *Gewichte* und *Alcoholometer* bereits von der kaiserlichen Normal-Aichungs-Commission ausgeführten Untersuchungen standen, ja zum Theil sogar von dieser Behörde bereits begonnen worden waren, so schien es doch geboten, mit Rücksicht auf den grossen Geschäftskreis und den mehr amtlichen Character dieser Behörde, die physikalischen Maßbestimmungen und Aichungen ebenfalls dem zu gründenden Institut zu übertragen, um die geistigen und experimentellen Hülfsmittel der wissenschaftlichen Abtheilung desselben, soweit zulässig, ebenfalls direct nutzbar zu machen.

Die vorstehenden Thatsachen, Erfahrungen und Gesichtspunkte führten nach reiflichen Berathungen von Staatsmännern und Vertretern der exacten Wissenschaften, der Technik und Mechanik im Jahre 1887 dahin, die Gründung einer *physikalisch-technischen Reichsanstalt* zu beantragen, in welcher sowol die technische als auch die wissenschaftliche Forschung gepflegt und wechselseitig gefördert und die Technik durch Materialuntersuchungen, durch Prüfung von Messmethoden und Messinstrumenten unmittelbar unterstützt werden soll.

Nachdem der Reichstag das Project gut geheissen und die hiezu erforderlichen Geldmittel bewilligt hatte, traten im October 1887 die beiden Abtheilungen der physikalisch-technischen Reichsanstalt ins Leben.

Die Aufgabe der ersten, der *physikalischen* Abtheilung ist:

Die Ausführung physikalischer Untersuchungen und Messungen, welche in erster Linie die Lösung wissenschaftlicher Probleme von grosser Tragweite und Wichtigkeit in theoretischer oder technischer Richtung bezwecken und einen grösseren Aufwand an instrumentaler Ausrüstung, Materialverbrauch, Arbeitszeit der Beobachter und Rechner erfordern, als der Regel nach von Privatleuten oder Unterrichtsanstalten aufgeboten werden kann.

Die Aufgabe der zweiten, der *technischen* Abtheilung ist:

1. Die Durchführung physikalisch-technischer Untersuchungen, welche entweder von der vorgesetzten Dienstbehörde angeordnet werden, oder geeignet sind, die Präcisions-Mechanik, und soviel thunlich auch andere Zweige der deutschen Technik in ihren Arbeiten zu fördern.

Insbesondere kommen in Betracht:

a) Untersuchungen über die Eigenschaften von Materialien;

b) Feststellung von Methoden zur Anfertigung von Materialien;

c) Versuche über die zweckmässigsten Constructionen und Methoden zur Anfertigung physikalischer und technischer Messapparate.

2. Beglaubigung von Messapparaten und Controlinstrumenten, soweit solche nicht in den Bereich der Maß- und Gewichtsordnung fallen, Feststellung der Theilungsfehler derartiger Instrumente und Ausstellung der Bescheinigungen über das Ergebnis.

3. Anfertigung von Instrumenten und Instrumententheilen, sowie Ausführung anderer mechanischer Arbeiten für den Bedarf der Reichsanstalt selbst oder für deutsche Staatsanstalten und Behörden, sofern die Beschaffung aus inländischen privaten Werkstätten Schwierigkeiten begegnet.

4. In einzelnen Fällen Anfertigung von Instrumententheilen für deutsche Gewerbtreibende, sofern die Herstellung in Privatwerkstätten aussergewöhnliche Hülfsmittel erfordert.

An der Reichsanstalt wirken zur Zeit, ausser dem Präsidenten, welcher zugleich die Arbeiten der ersten Abtheilung unmittelbar leitet, und dem Director der zweiten Abtheilung, sieben Mitglieder, sieben Assistenten, sieben wissenschaftliche und technische Hülfsarbeiter, vier technische Gehülfen, zehn Mechaniker und Handwerker verschiedener Art. Das Bureau besteht aus vier Beamten und den erforderlichen Unterbeamten.

Im Ganzen sind bereits etwa 50 Personen an der Reichsanstalt beschäftigt, während am 1. Januar 1888 nur 24, am 1. October 1889 schon 35 Personen thätig waren.

Der *physikalischen* Abtheilung stehen für ihre Arbeiten zur Verfügung:

1. ein mit den besten Einrichtungen versehenes Observatorium;

2. ein Maschinenhaus;

3. ein Verwaltungsgebäude.

Das *Observatorium* besitzt ausser einem Isolirgeschoss drei Stockwerke, von denen das Erdgeschoss durch doppelte Mauern (mit einem etwa 40 *cm* weiten ventilirbaren Zwischenraum) ganz besonders gegen die Schwankungen der äusseren Temperatur geschützt ist. In der Mitte des Observatoriums

befinden sich über einander drei durch Oberlicht und electrische Lampen erhellte grosse Beobachtungsräume von je 70 m^2 Grundfläche. Dieselben sind von allen Seiten von Räumen von derselben Temperatur umgeben und bieten desshalb schon durch ihre Lage, selbst bei den feinsten Präcisionsmessungen, genügende Garantie für die Constanz der Temperatur. Sie verbinden damit den Vortheil hell und trocken zu sein.

Die sämmtlichen Beobachtungsräume sind jetzt fertig gestellt.

Der Bau des *Observatoriums* ist verhältnissmässig langsam vor sich gegangen, weil nicht nur für eine äusserst gleichförmige Temperatur, sondern auch für grösstmögliche Festigkeit und Sicherheit gegen Erschütterungen gesorgt werden musste, auch eine Menge ungewöhnlicher Einrichtungen zu treffen waren, welche Anfertigung und Prüfungen neuer Modelle erforderten.

Den seit dem Entwurf der Baupläne namentlich auf dem Gebiete der Electrotechnik gemachten Fortschritten wurden seitens des ausführenden Architekten und des den Bau überwachenden Mitgliedes gewissenhaft Rechnung getragen, nachdem gemeinsam die wichtigsten der damals vollendeten physikalischen, chemischen, astronomischen und meteorologischen Institute besucht worden waren. Durch die Mitwirkung der obersten Bauleitung und einer speciell ernannten, aus Architekten, Mechanikern, Astronomen, Technikern und Physikern zusammengesetzten Baucommission, sowie durch die stetige gemeinsame Arbeit der genannten Beamten wurde das erfreuliche Resultat erzielt, dass der Bau als ein nach allen Richtungen hin vollständig gelungener angesehen werden kann und namentlich in Bezug auf innere Einrichtungen einen entschiedenen Fortschritt aufweist.

Dasselbe gilt in Betreff der *maschinellen* und *electrischen* Anlagen, die daher ebenfalls kurz erwähnt werden sollen.

Um Erschütterungen, störende electrische, thermische und chemische Einflüsse von den Beobachtungsräumen möglichst fern zu halten, wurden nicht nur die Motoren und Dynamomaschinen, sondern auch die Heizkessel in einem 60 *m* vom Observatorium entfernten Maschinenhause untergebracht, ebenso diejenigen Beobachtungsräume, bei welchen eine Variation der Temperatur in Aussicht genommen ist, und ferner ein Laboratorium für chemische Arbeiten. Dasselbe gilt von den auf Instrumente so verderblich wirkenden Accumulatorenbatterien, von welchen eine zur electrischen Beleuchtung des Maschinenhauses und des Observatoriums, eine zweite zu wissenschaftlichen Messzwecken, eine dritte lediglich zu photometrischen Untersuchungen dient.

Cabel mit concentrischer Rückleitung führen von zweckmässig construirten, alle nothwendigen Gruppirungen gestattenden Schaltbrettern vom Maschinenhause nach den verschiedenen Leitungssystemen, welche die Vertheilung der Electricität in übersichtlicher und jede weitere Ausdehnung zulassenden Weise übernehmen.

Durch Einschaltung zahlreicher Bleisicherungen wurden den schädlichen Wirkungen eines Kurzschlusses, welcher bei einem ausgedehnten Leitungssystem bei noch so sorgfältiger fachmännischer Ausführung eintreten könnte, vollständig vorgebeugt.

Für die wissenschaftlichen Zwecke der physikalischen Abtheilung kommt zunächst nur eine Dynamomaschine von Siemens und Halske zur Anwendung, doch sind Vorkehrungen getroffen, um sofort die Zahl der electrischen Maschinen zu vermehren, sobald die Arbeiten dies erfordern.

Es ist desshalb bei der maschinellen Anlage von vorn herein dafür gesorgt worden, dass die Kraftmaschinen eine recht beträchtliche Erweiterung des electrischen Betriebes gestatten, indem eine ganz vorzügliche *Sulzer*'sche Dampfmaschine von 35 Pferdekräften und ein doppeltwirkender Otto'scher Gasmotor von 15 Pferdekräften aufgestellt wurden.

Die Dampfmaschine soll überdies auch bei der Prüfung von Indicatoren verwendet werden.

Behufs Herstellung reinen Eises, sowie zur Kühlung eines Beobachtungsraumes dient überdies eine Eismaschine (System Linde) und eine Kühlanlage im Maschinenhause.

Die Arbeiten der physikalischen Abtheilung wurden zwar bereits am 1. October 1887, aber nur in beschränktem Umfange, ohne besondere Einrichtungen in gemietheten Räumen von einem Mitgliede und vier Hülfsarbeitern begonnen.

Die Festlegung aller Einzelheiten der baulichen und innern Einrichtung des Observatoriums, sowie die Herstellung der Constructionszeichnungen der feineren Messinstrumente und Messapparate erforderte einen recht beträchtlichen Arbeitsaufwand. Derselbe findet jedoch seine volle Rechtfertigung in der bereits auf allen in Angriff genommenen Gebieten erzielten wesentlichen Verbesserungen der Präcisionsinstrumente und Apparate. Trotz dieser vielseitigen Vorarbeiten und den zu feineren Messungen wenig geeigneten Miethsräumen sind doch schon recht umfangreiche und sorgfältige thermometrische Fundamentaluntersuchungen und eine neue Bestimmung der Ausdehnung des Wassers ausgeführt worden. Die Resultate der letzteren sind bereits veröffentlicht worden, die Publication der thermometrischen Untersuchungen, bei welchen die grösste Genauigkeit erzielt wurde, wird demnächst erfolgen.

Aus den angeführten Gründen musste der Beginn der *electrischen Fundamentalarbeiten* bis zum Anfang des Jahres 1890 verschoben werden, zu welchem Zeitpunkt einzelne Räume im Verwaltungsgebäude zur vorläufigen Verfügung gestellt werden konnten.

Da es zu den Aufgaben der physikalischen Abtheilung gehört, die gesammten Grundlagen der physikalisch-technischen Forschung zu prüfen und zu erweitern, so wurde auf dem electrischen Gebiete zunächst mit der Herstellung einer Anzahl einwurfsfreier, dem gesetzlichen Ohm entsprechenden *Normal-Quecksilberwiderständen* begonnen, welche den weitgehendsten Anforderungen genügen sollen.

Etwa 400 Röhren, aus dem bereits erwähnten Jenaer Glase hergestellt, wurden in Bezug auf die Gleichförmigkeit des inneren Volumens geprüft, die besten Röhren gleichmässig getheilt und hierauf in engen Intervallen sorgfältig calibrirt. Zur Ermittelung des bisher nicht genügend bestimmten Werthes des Widerstandes, den der electrische Strom beim Uebergange an den Enden des Rohres in die Zuleitungen erfährt, dient eine neue, von dem Präsidenten der Reichsanstalt, Herrn Prof. *von Helmholtz*, angegebene Methode, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Das zum Füllen der Röhren erforderliche Quecksilber wird auf electrolytischem Wege und durch Destillation im luftleeren Raume gereinigt und von allen Spuren fremder Metalle befreit.

Von grosser wissenschaftlicher und technischer Bedeutung ist ferner das ebenfalls nach Angaben von Herrn Prof. *von Helmholtz* construirte *Electrodynamometer zur absoluten Messung von Stromstärken.* Statt der beständig wechselnden, von der Erde ausgeübten magnetischen Kraft wird die Schwere als Vergleichskraft benützt, ohne dass unbeständige elastische Kräfte wesentlich einwirken. Ausserdem besitzt das Instrument den Vortheil, die directe Messung ziemlich hoher Stromstärken zu gestatten, wie aus den bereits damit ausgeführten Messungen hervorgeht.

Ferner sind zusammenhängende Versuche ausgeführt worden, um die *Grösse der Nachwirkung des Magnetismus* für verschiedene Eisen- und Stahlsorten, sowol bei vorübergehenden, als bei andauernden Magnetisirungen zu ermitteln. Dabei wurde auch der *Einfluss der Härte des Stahls* auf seine Magnetisirung untersucht. Die Ergebnisse dieser dem Abschlusse nahen Arbeiten dürften sowol für die Electrotechnik als für die Stahlfabrication von Wichtigkeit werden.

Die *technische* Abtheilung der Reichsanstalt benützt vorläufig die von der königlich preussischen Regierung in dem Gebäude der Technischen Hochschule leihweise zur Verfügung gestellten, ursprünglich für das geplante präcisionsmechanische Institut bestimmten Räume, sowie eine Anzahl

Zimmer im Observatorium der physikalischen Abtheilung. Diese Diensträume sind unzureichend und die in der Technischen Hochschule im Erdgeschoss gelegenen (etwa 1700 m^2 umfassenden), in Folge von Eisengittern und Eisenträgern im Fussboden und an den Decken namentlich zu electrischen Arbeiten durchaus ungeeignet. Es sind daher für die technische Abtheilung Neubauten in Aussicht genommen, welche der raschen Entwickelung dieser den practischen Bedürfnissen der Technik unmittelbar dienenden Abtheilung hinreichenden Raum gewähren werden.

Die *Hauptaufgabe des electrischen Laboratoriums* der technischen Abtheilung*) besteht in der *Prüfung* und *amtlichen Beglaubigung* von electrischen Messgeräthen. Ausserdem soll es die Electrotechnik durch Ausführung von Messungen jeder Art in allen Fragen von allgemeinem wissenschaftlichen oder technischen Interesse nach Kräften fördern.

Zur amtlichen Beglaubigung werden bisher nur *electrische Widerstände,* sowie *Strom-* und *Spannungsmesser für Gleichstrom* zugelassen. Dem Erlass von Bestimmungen für die Prüfungen dieser Messinstrumente mussten umfassende Vorarbeiten vorangehen.

Da die Herstellung der *Urnormale* für *Widerstandsmessungen* von der physikalischen Abtheilung erst im Jahre 1890 begonnen werden konnte, mussten vorläufig *Normale* hergestellt und mit Copien von Urnormalen bewährter deutscher Forscher und ausländischer, wissenschaftlicher Institute verglichen werden. Es ergaben sich dabei nicht unerhebliche Verschiedenheiten.

Für die Bedürfnisse der *Praxis* sind zuverlässige *Gebrauchswiderstände* aus Draht hergestellt und Untersuchungen über das beste Material ausgeführt worden.

Es handelte sich zunächst darum, eine Metalllegierung zu finden, die mit möglichst geringer Abhängigkeit von der Temperatur eine möglichst grosse Unveränderlichkeit des Widerstandes verband. Es gelang mittelst *Manganuickelkupferlegierungen* ein den weitestgehenden Ansprüchen genügendes Material herzustellen, dessen Einführung in die Technik die ungetheilteste Anerkennung im In- und Auslande gefunden hat, und nicht nur für die Widerstände, sondern auch für Spannungsmesser von Bedeutung zu werden verspricht.

Auch um die *Construction der Widerstände* hat sich das electrotechnische Laboratorium bereits sehr grosse Verdienste erworben. Durch Aufwickelung gut isolirter Drähte auf Metallspulen und Einsenken derselben in ein Petroleumbad sind Normalwiderstände geschaffen worden, deren Temperatur sich leicht bestimmen lässt und welchen die Stromwärme schnell entzogen wird. Dieselben bieten überdies den Vortheil, dass durch passende Anordnungen die Zuleitungswiderstände und deren Einfluss auf ein Minimum reducirt wird. Ein Nebenschluss von feinem Drahte gestattet eine äusserst genaue Abgleichung dieser Widerstände. Im Gegensatze zu den für kleine Widerstände bisher üblichen unbequemen und veränderlichen Kupferstangen und Kupferseilen dienen nunmehr compendiöse, aus Blechen hergestellte Widerstände, die durch Einkneifen kleiner Löcher sehr genau abgeglichen werden können.

*) In demselben sind zur Zeit ein Mitglied, ein Assistent, zwei wissenschaftliche Hülfsarbeiter, zwei technische Gehülfen und ein Mechaniker thätig.

Die Widerstände von 0,1 bis 0,001 Ohm werden voraussichtlich grossen Anklang finden, weil dieselben in einfacher Weise nach der Abzweigungsmethode exacte Stromstärkemessungen innerhalb weiter Grenzen ermöglichen.

Mit Zugrundelegung des Compensationsverfahrens ist ferner ein bequemer *Apparat zur Messung von Stromstärken* von 0,0001 bis 1000 Ampère (beziehungsweise von Spannungen von 0,0014 bis 1400 Volt) in der Reichsanstalt angefertigt worden, welcher bereits ausgezeichnete Dienste leistete bei der mit ganz ausserordentlicher Schärfe ausgeführten Ausmessung der electrischen Grössen beim Photometriren von Glühlampen.

Das zweite Grundmaß für electrische Messungen bildet bekanntlich die *Einheit der Stromstärke,* das Ampère, d. h. eine Strommenge, die nach den sorgfältigsten Versuchen von Kohlrausch und Maxwell in einer Stunde 4,025 g Silber reducirt.

Mittelst des Silbervoltameters wurden die reducirten Silbermengen gemessen und dadurch die electromotorischen Kräfte der sogenannten *Normalelemente* geprüft.

In Verbindung mit den bereits erwähnten kleinen Widerständen wurden die Normalelemente alsdann bei den Strom- und Spannungsmessungen benutzt.

Um jederzeit leicht wieder zu gewinnende *Normale* der *electromotorischen Kraft* zu erhalten, wurde die Abhängigkeit derselben von der Temperatur, der Form und der Natur der verwendeten Materialien untersucht, was zu wesentlichen Verbesserungen der von Clark angegebenen Normalelemente Veranlassung gab.

Obschon *allseitig* das Bedürfniss der *Prüfung electrischer Messgeräthe* anerkannt wird, so hat doch *dieser* Zweig der Thätigkeit des electrotechnischen Laboratoriums bis dahin noch keine grosse Ausdehnung angenommen; es liegt dies hauptsächlich daran, dass die zur Zeit in der Technik üblichen Messgeräthe noch nicht denjenigen Grad der Genauigkeit (1 %) einhalten, welche die erlassenen Vorschriften verlangen.

Um die zu Grunde liegenden Fehlerquellen aufzufinden, wurden 22 verschiedene Constructionen von Strom- und Spannungsmessern aus acht verschiedenen Firmen genauer untersucht. Es ergab sich, dass neben Constructionsfehlern namentlich die magnetische Nachwirkung die Fehlerhaftigkeit der Instrumente bedinge. Auf Grund der oben erwähnten magnetischen Hülfsuntersuchungen und durch Zusammenwirken der Reichsanstalt mit den betheiligten Fabricanten werden in kurzer Zeit durchgreifende Verbesserungen dieser für die Technik so hochwichtigen Instrumente sich erzielen lassen.

Die Prüfungen und Beglaubigungen anderer electrischer Messinstrumente, insbesondere der bei dem täglich sich steigernden Verbrauch von Electricität für Kraft und Licht immer dringender gewünschten *Electricitätszähler,* sind ebenfalls für die nächste Zukunft in Aussicht genommen, doch müssen dieselben vorerst das Anlegen eines amtlichen Verschlusses zulassen und hinreichende Garantien gegen Beeinflussung von aussen darbieten.

Durch Prüfung von galvanischen Elementen, Accumulatoren und Isolationswiderständen wurde den practischen Bedürfnissen der Electrotechnik bestmöglich entsprochen.

Auch die Untersuchung von Dynamomaschinen wird in Angriff genommen werden, sobald in den für die zweite

Brücke über die Birs bei Mönchenstein.

Perspectivische Ansicht nach einer Photographie.

Abtheilung projectirten Neubauten ausreichende Diensträume, Laboratorien und maschinelle Anlagen zur Verfügung stehen werden.

In einem innigen Zusammenhange mit den Arbeiten des electrotechnischen Laboratoriums und durch dieselben wesentlich gefördert sind die von dem *optischen* Laboratorium ausgeführten Vergleichungen der deutschen Vereinskerze und der Hefnerlampe mittelst electrischer Glühlichter.

Bei diesen photometrischen Untersuchungen wurde zum ersten Male das in der technischen Abtheilung der Reichsanstalt von 0,0001 ist die Auffindung des practisch sehr wichtigen Resultates zu verdanken, dass die Glühlampen bei hinlänglich constant gehaltener Stromstärke während 154 Brennstunden eine auf 0,4 % und bei 211 Stunden eine auf 1,2 % constante Helligkeit haben. Ausser der geringen Veränderlichkeit ihrer Leuchtkraft bieten sie noch zwei wesentliche Vortheile dar; erstens kann ihre Färbung der zu vergleichenden Lichtquelle leicht angepasst werden und zweitens ist es möglich, die Glühlampe mit dem Photometer fest zu verbinden und gleichzeitig mit diesem zu verschieben.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern.

Entwurf von Professor *Hans Auer*.

1 : 800.

Früherer Entwurf von Professor *Hans Auer*.

Legende:

1. Nationalrathssaal.
2. Ständerathssaal.
3. Vorsäle zum Nationalrathssaal.
4. Garderobe zum Ständerathssaal.
5. Vorsäle zum Ständerathssaal.
6. Garderobe zum Ständerathssaal.
7. Weibelzimmer.

Legende:

8. Loggia.
9. Conferenzzimmer.
10. Präsident.
11. Toilette.
12. Sprechzimmer.
13. Vorhalle.
14. Verbindungsgang.

1 : 1000.

Erster Stock.

erfundene äusserst sinnreiche *Photometer* zu längeren Messungsreihen verwendet. Dieselben ergaben, dass die Genauigkeit der Einstellung ungefähr siebenmal so gross ist als bei den besten bisher gebräuchlichen Bunsen'schen Photometern. Der practische Nutzen dieser wesentlichen Verbesserung erhellt aus dem Umstande, dass dem Mittelwerthe aus 50 Einstellungen am Bunsen'schen Photometer erst dieselbe Genauigkeit zukommt, als einer einzigen mit diesem neuen Contrastphotometer. Der ganz ausserordentlichen Schärfe dieser Beobachtungen, sowie der durch die oben erwähnten Einrichtungen der Strommessungen ermöglichten Genauigkeit

Bei der practischen Anwendung der Glühlampen als Vergleichslichtquellen empfiehlt es sich zunächst eine Reihe solcher Lampen von nahezu gleicher Intensität auszuwählen, die einen derselben nur selten (als Control-Normale) zu benutzen und nach Maßgabe der Brennstunden die Gebrauchsnormale durch andere Glieder der Reihe zu ersetzen. Man hat alsdann die vollkommene Garantie, die einmal gewählte Einheit festzuhalten. Um eine genaue Messung der Entfernung zwischen Glühlampe und Photometer zu ermöglichen, bestehen die benutzten cylindrischen Glühlampen aus einem einzigen axial gestellten Kohlenfaden.

Es sind bereits alle Vorkehrungen getroffen, um electrisches *Glüh- und Bogenlicht*, sowie *Normal-Acetatlampen* auf ihre Lichtstärke zu prüfen. Ein unmittelbarer Anschluss des electrischen Bogenlichtes an die Hefnerlampe wird ermöglicht durch einen nach dem Vorschlage *Aubert's* hergestellten Apparat. Derselbe besteht aus einem beliebig zu variirenden Kreisausschnitt, welcher vor der zu messenden Lichtquelle so schnell rotirt, dass das Licht von dem Auge als continuirlich empfunden wird. Die hiedurch erzeugte Abschwächung desselben ergibt sich unmittelbar aus dem Verhältniss des Ausschnittes zur ganzen Kreisfläche.

* * *

Die vorstehenden Arbeiten dürften wol die wichtigsten sein, welche in der Physikalisch-technischen Reichsanstalt in den drei ersten Jahren auf dem Gebiete der Electricität und electrischen Photometrie geleistet worden sind.

Es würde den Rahmen dieses Berichtes zu sehr übersteigen, wenn wir auch noch die zahlreichen Arbeiten auf den Gebieten der Thermometrie, Manometrie, Optik, Akustik und der Präcisionsmechanik hier besprechen wollten.*)

Die beiliegenden Publicationen geben Zeugniss von dem, was schon als abgeschlossen angesehen werden kann; Vieles ist noch in der Ausführung begriffen, Manches angeregt, was für die Wissenschaft und die Technik von der höchsten Bedeutung zu werden verspricht.

Wenn man bedenkt, wie viel Zeit erforderlich war, um die Gesammtheit der Einrichtungen zu treffen, welche erst ein wissenschaftliches Arbeiten ermöglichten und ferner berücksichtigt, dass die Räumlichkeiten, die anfänglich zur Verfügung standen, keineswegs den Bedingungen genügten, welche die auszuführenden Arbeiten verlangten, so wird man dem neuen Institut die Anerkennung zollen, in kurzer Zeit ganz Ausserordentliches geleistet zu haben.

Dieses Resultat ist wol in erster Linie dem glücklichen Umstande zuzuschreiben, dass es gelang, den bedeutendsten Forscher für die Leitung dieses Institutes zu gewinnen, wodurch der Anstalt nicht nur von vornherein eine bevorzugte äussere Stellung, sondern auch eine nachhaltige innere Förderung zu Theil wurde.

Eine Garantie für die fernere gedeihliche Weiterentwickelung liegt in dem zum ersten Male hier verwirklichten beständigen Zusammenwirken bedeutender wissenschaftlicher und technischer Persönlichkeiten, welche die verschiedensten Gebiete vertreten und dadurch das Institut vor jeder Einseitigkeit bewahren.

Dass dadurch die Tiefe und Gründlichkeit der Arbeiten auf den einzelnen Specialgebieten nicht nur keinen Abbruch erleiden, sondern im Gegentheil durch die wechselseitige Ergänzung und Anregung erst recht gefördert werden, dafür sprechen die gesammten vorliegenden Erfahrungen. Sie liefern auch den Beweis, dass die vielseitigen Erwägungen, welche der Gründung der Physikalisch-technischen Reichsanstalt vorangingen, zu durchaus richtigen Resultaten geführt haben, und daher auch in andern Ländern (nach Maßgabe der Verhältnisse) Berücksichtigung verdienen.

Zürich, im Juni 1891.

Dr. J. Pernet
Professor der Physik am eidgenössischen Polytechnikum.

Das Eisenbahnunglück bei Mönchenstein.

III.

Als Ergänzung der geometrischen Abbildungen in unserer letzten Nummer lassen wir heute auf Seite 4 eine perspectivische Ansicht der Mönchensteiner-Brücke folgen, deren Herstellung wir der Freundlichkeit der Redaction des Centralblattes der Bauverwaltung verdanken.

Mit Rücksicht auf die veröffentlichten Querschnitte erhalten wir nachfolgende Zuschrift:

An die Redaction der Schweizerischen Bauzeitung in Zürich.

Die in der Nummer vom 27. Juni erschienene Beschreibung der Mönchensteiner Brücke enthält eine Unrichtigkeit, die leicht zu irrigen Schlussfolgerungen Veranlassung geben könnte. Nach den auf der Seite 162 zusammengestellten Querschnitten besteht die untere Gurtung in den beiden mittleren Feldern aus einem Stehblech, zwei Winkeleisen und zwei Kopfplatten, während sie an dieser Stelle *drei* Kopfplatten enthält, nämlich zwei Platten von 400/8 und eine Platte von 400/10 *mm*.

Die betreffenden Brückentheile liegen zwar zur Zeit noch unter Wasser, doch ist vom Taucher das Vorhandensein von drei Platten und ihre Gesammtdicke mit 28 *mm* (zwei Mal gemessen) festgesetzt worden.

Mönchenstein, 1. Juli 1891.

Achtungsvoll
J. Dumur,
Mitglied der Direction J. S. B.

Hierauf beschränken wir uns zu erwidern, dass, wenn ein Fehler in der Darstellung der Querschnitte gemacht wurde, dies weder der Redaction noch der artistischen Anstalt, welche die Zeichnungen reproducirt hat, zur Last fällt, sondern *den bezüglichen Organen der ehemaligen Jura-Bern-Luzern-Bahn*.

Auf der von uns benutzten Heliographie der Originalpause ist die untere Gurtung am Knotenpunkt 3, d. h. da, wo sie am stärksten ist, *genau so angegeben*, wie sie von uns dargestellt wurde und handschriftlich ist beigefügt:

„Membrures horizontales inférieures, tendues: Nervure 400/10
1 Semelle 400/10
1 Semelle 400/8
2 Corn. 90/90/10."

Es sind somit in den Zeichnungen *nur zwei und nicht drei* Kopfplatten vorhanden.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern.

(Mit einer Lichtdrucktafel.)

Wir legen unserer heutigen Nummer wieder eine Tafel mit weiteren Darstellungen des Auer'schen Entwurfes bei und veröffentlichen auf Seite 5 den Grundriss des ersten Stockes des bezüglichen Projectes. Zur Vergleichung haben wir den Grundriss des früheren Entwurfes aus Bd. V No. 25 vom 20. Juni 1885 u. Z. nochmals abgedruckt.

Wie die Tagespresse meldet, hat der Bundesrath in seiner Sitzung vom 30. Juni beschlossen Herrn Prof. Auer mit der Ausarbeitung der definitiven Baupläne zu betrauen und ihm, unter Vorbehalt der Bewilligung der nöthigen Baucredite durch die eidg. Räthe, die Bauleitung zu übertragen. Für die Errichtung des Gebäudes wird eine Bauzeit von sechs Jahren angenommen.

Miscellanea.

Griechische Eisenbahnen. Vor einigen Tagen ging die erste nach System Abt construirte Zahnradlocomotive nach Griechenland ab. Dieselbe ist für die Schmalspurbahn Diacophto-Kalavryta bestimmt, für welche unser College Abt eine Zahnstange von $3^1/_2$ *km* und das nöthige Betriebsmaterial liefert und über welche wir hoffen bald nähere Angaben machen zu können.

Durch königliches Decret vom Januar 1891 wurde unser College Ingenieur H. Paur zur Ueberwachung der Fabrication der zahlreichen eisernen Brücken dieser Linie und Uebernahme derselben, sowie zur Controle des Betriebsmaterials ernannt. Ein ferneres Decret vom 29. März 1891 ermächtigte sodann den Ministerrath ebenfalls H. Paur in derselben Eigenschaft zur Controle des Brücken- und des Betriebsmateriales der Normalbahn Piräus-Larissa (Länge 390 *km*) zu ernennen, welche Griechenland mit dem europäischen Eisenbahnnetz verbinden soll. H. Paur hatte schon 1884—1887 für die Meterspurbahn Piräus-Athen-Peloponnes die Controle und Uebernahme der Brücken, sowie des Materials zu bester Zufriedenheit besorgt.

Electrische Centrale St. Moritz-Bad (Engadin). Seit mehreren Tagen ist diese electrische Anlage in Thätigkeit getreten. Sie umfasst:

a. Eine Wasserleitung mit Hochdruck von 180 *m* (in schmiedeisernen Röhren) für 1000 Pferdestärken.

b. Eine Maschinenanlage von vorläufig 3 Turbinen zu je 160 Pferdestärken, mit direct an die Wellen gekuppelten Wechselstrom-Maschinen

---

*) Vergl. Zeitschrift für Instrumentenkunde XI 1891, p. 149—170.

c. Eine automatische Regulirung zum Parallelschalten der 3 Dynamos mit automatischem Spannungsregulator für den Primärstrom von 3000 Volt.

d. Eine 5 *km* lange Leitung von Silvaplana nach St. Moritz-Bad für 3000 Volt Spannung.

e. Fünf Transformatoren-Stationen in St. Moritz-Bad für die Gasthöfe: Curanstalt, Victoria und du Lac nebst Dependenzen.

f. Alle Installationen im Innern der genannten Gasthöfe nebst 20 Bogenlampen im Freien.

Diese von unserem Collegen Ingenieur Weissenbach in Firma Stirnemann & Weissenbach in Zürich ausgeführte Anlage hat, wie uns mitgetheilt wird, seit der Betriebsübergabe vortrefflich functionirt.

Nekrologie.

† Jean Meyer,

Oberingenieur für den Bau der Jura-Simplon-Bahn,
Mitglied des eidgenössischen Schulrathes,
Ehrenmitglied der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker,
Präsident des waadtländischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Schon wieder hat der Tod einen unserer Besten von uns genommen und die gesammte Technikerschaft unseres Landes, sowie zahlreiche auswärtige Collegen und Freunde beklagen tief und schmerzlich den Verlust eines ihrer hervorragendsten Vertreters.

Am Abend des 29. Juni erlag Oberingenieur *Jean Meyer* in Lausanne den Folgen einer Kehlkopfoperation, der er sich zur Entfernung eines krebsartigen Auswuchses unterziehen musste. Diese am 10. Juni vorgenommene Operation, der zehn Tage vorher eine vorläufige vorausgegangen war, schien anfänglich einen guten Verlauf zu nehmen. Bald aber stellten sich Fieber ein und nachher auftretende Complicationen führten unerwartet rasch den Tod herbei.

Jean Meyer wurde im Jahr 1840 in Fribourg geboren. Er gehörte einer aus Schaffhausen stammenden Familie an. Seine Vorstudien zum Eintritt an die Ingenieurschule des eidg. Polytechnikums, der im Jahre 1856 stattfand, machte er am Progymnasium zu Freiburg. 1859 absolvirte er das Polytechnikum mit dem Ingenieurdiplom und besuchte noch ein Jahr lang die Ecole centrale in Paris. Im Jahre 1860 kehrte er in die Schweiz zurück; er wurde sofort als Bauführer für den Bau der Linie Lausanne-Fribourg angestellt, wo er sich speciell mit den Arbeiten der Brücke von Maconnens beschäftigte. 1862 hatte er als Sectionschef die Vollendungsarbeiten dieser Linie zu besorgen. Dies dauerte bis 1865, zu welcher Zeit er zum technischen Inspector der Vereinigung westschweizerischer Bahnen ernannt wurde. Mit der definitiven Constituirung der westschweizerischen Bahnen wurde er zum Oberingenieur für den Bau ernannt. In dieser Eigenschaft leitete er die Ausführung einer Reihe neuer Linien. Wir hoffen, später in grösserer Ausführlichkeit auf die umfassende Thätigkeit unseres verehrten und tiefbetrauerten Freundes zurückzukommen und beschränken uns für heute auf obige flüchtige Notizen.

Am letzten Donnerstag Nachmittag fand das Leichenbegängniss von seinem Wohnsitz „aux Fleurettes" nach dem fast drei Viertelstunden entfernten Friedhof statt.

Im Leichengeleite war der eidg. Schulrath durch dessen Präsident Herrn Oberst Bleuler und Professor Dufour, das Polytechnikum durch Herrn Professor Gerlich, die G. e. P. durch die Herren Gotthardbahn-Director Dietler, Ingenieur Paur und Professor Piccard, die Jura-Simplon-Bahn durch zwei Directoren und zahlreiche Collegen vertreten. Im Namen des waadtländischen Ingenieur- und Architekten-Vereins sprach der frühere Vereinspräsident Cantonsingenieur L. Gonin folgende tiefempfundene Worte an die Trauerversammlung:

Messieurs,

Avant que cette tombe ne se ferme, la Société vaudoise des Ingénieurs et des Architectes tient à donner un dernier adieu à son cher et regretté président.

Jean Meyer, Ingénieur en chef des chemins de fer de la S. O. fut en 1874 l'un des fondateurs de notre société et, depuis cette date, soit comme sociétaire, soit comme membre du comité, soit enfin comme président, il n'a pas cessé de vouer à notre institution le concours le plus actif et le tribut de son grand savoir et de sa longue expérience.

C'est par son initiative et ses relations étendues avec les ingénieurs de tous les pays de l'Europe que nous avons pu nouer à notre tour des relations d'échanges réciproques de nos publications.

C'est à lui que nous devons tant de mémoires techniques précieux à consulter, décrivant tantôt les grands et nombreux travaux exécutés sous sa direction, tantôt les études engagées pour la solution des importants problèmes de la traversées des Alpes ou de la pénétration des vallées secondaires par des chemins de fer de montagne.

Nous ne repéterons pas ici ce que fut sa carrière. Mais nous voudrions faire ressortir le trait particulier du caractère de celui que nous perdons; c'est son infinie bienveillance et son dévouement personnel pour le bien public en général et pour le service de ses collègues et amis.

Qui fût plus actif que lui à ouvrir la voie aux jeunes Ingénieurs sortant de nos écoles techniques et à leur trouver une entrée dans leur carrière effective?

Quel intérêt ne prenait-il pas aux diverses œuvres d'utilité publique qui se préparaient dans notre ville de Lausanne?

Oui, Messieurs, la vie de Meyer a été fécondée et embellie par ce grand stimulant de la vie humaine, par cette vertu qui est la plus excellente de toutes: *la charité.*

Le numéro du Bulletin de notre Société, qui paraît aujourd'hui même en est un frappant exemple. Il contient un article et un reproduction photographique d'Adolphe de Salis et cet article est dû à la demande personnelle de Jean Meyer, qui ne pensait pas alors être frappé si tôt après, du même et terrible mal que le regretté Inspecteur fédéral en chef des travaux publics.

Ainsi, Messieurs, inspirons-nous toujours plus des grands exemples qui nous sont donnés! Préparons-nous dans la vigilance, à ce jour qui peut venir subitement aussi pour chacun de nous et que Dieu veuille accorder ses consolations à la famille privée de son décédé chef et à ses nombreux amis dans la douleur!

Adieu, cher ami Meyer, adieu!

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Donnerstag den 18. Juni 1891.

In der heutigen Sitzung gab Herr Professor *Hans Auer* eine Beschreibung seines Entwurfes für das eidg. Parlamentshaus, indem er in durchaus objectiver Weise einen Vergleich mit jenem des Herrn Prof. Friedrich Bluntschli in Zürich anstellte. Laut einem in Nr. 143 der „Berner Zeitung" über jenen Vortrag erschienenen Referat, dem wir hier folgen wollen, betonte er, dass er seinem ersten Entwurf von 1885 treu bleiben konnte, indem dieser schon damals alle jene Punkte enthalten habe, die nun das von der Jury und vom Bundesrath genehmigte Programm als Erforderniss eines Parlamentshauses aufgestellt habe, während Prof. Bl. sich in den wesentlichsten Punkten dem seinigen nähern musste. Um das Untergeschoss etwas bedeutender und das Eingangsvestibule höher zu gestalten, ist der Fussboden des Hauptgeschosses um 75 *cm* höher gelegt als das Hauptgeschoss der beiden Bundesrathhäuser (bei Bluntschli 1,23 *m*). Die Differenz ist von aussen so vermittelt, dass sie nicht bemerkt wird. Im vorliegenden Entwurf A. gelangt man über fünf Vorstufen zu den Eingangsthoren, welche $4^1/_2$ *m* hoch sind. Im Vestibule ist rechts die Wohnung des Abwarts (bei Bl. die Restauration). — Abermals über einige Stufen ansteigend, gelangt man in den grossen Centralraum, der im Project A. bis ins Hochparterre hinunterreicht, während dieser Raum bei Bl. erst vom Hauptgeschoss aufgeht. Die erstere Anordnung hat den Vortheil, dass auch die untern Corridore noch vollkommen hell sind. Das Hochparterre liegt 2 *m* über dem äussern Niveau und 5 *m* unter dem Hauptgeschoss, vorne $5^1/_2$ *m* über der Terrasse, so dass dort an der Südseite sowol die Durchgangsgallerien, welche die beiden Bundesterrassen verbinden, als auch darüber sehr günstig gelegene, im Lichten $4^1/_2$ *m* hohe Locale für das Buffet mit allen Nebenräumen und für eine Bibliothek gewonnen wurden. Seitlich im Hochparterre an gut beleuchteten Gängen liegen die Zimmer der Journalisten, Uebersetzer, Stenographen u. s. f., die von den Seitenhöfen aus beleuchtet sind. Die Höfe im Auer'schen Project sind $2^1/_2$ *m* breiter als bei Bluntschli. Letzterer hat sein Untergeschoss $6^1/_2$ *m* hoch gemacht und an den Seiten gegen die Höfe in zwei Etagen getheilt, wo die oben genannten Zimmer und die Abwartwohnung, viel ungünstiger beleuchtet, untergebracht sind. Auch die Corridore, die im Zwischengeschosse als Balkone behandelt sind, haben ihr Licht nur vom Podest der Haupttreppe.

Vom Hochparterre steigen im Project des Prof. A. zwei grossartige 5 *m* breite Treppen mit 8 *m* langen Vorstufen im Mittelraum frei liegend zu den rechts und links befindlichen 5 *m* breiten Vorhallen

der Sitzungssäle auf, so dass man von unten auf dem nächsten Weg zu diesen Haupträumen gelangt. Bei Bl. tritt man durch einen $3^1/_2$ *m* breiten, überwölbten Bogen auf die 3 *m* breiten Treppen, welche beidseitig eingemauert, rechts und links in je zwei langen Armen aufsteigen, die sich in halber Höhe wieder gegen die Mitte wenden und oben unter der Kuppel auf einem 4 *m* breiten Podest zusammentreffen. Rings um dieses Treppenhaus zieht sich ein 3 *m* breiter Gang, an welchem die Garderoben und das Postbureau vom Centralraum aus beleuchtet angebracht sind.

An den beiden Enden der erwähnten Vorhallen des Projectes A. befinden sich die Eingänge zu den für die Räthe reservirten Räumen — Vorsäle, Garderoben, Toiletten, alle mit directer Beleuchtung, Commissionszimmer, Präsidentenzimmer und Lesesaal, so dass die Räthe keinesfalls mehr den grossen, dem Durchgangsverkehr der beiden Verwaltungsgebäude gewidmeten Centralraum betreten müssen, an welchem im Project Bl. noch die Toiletten angebracht sind.

Alle jene erwähnten Räume stehen im Project A. in unmittelbarster Verbindung mit den Sitzungssälen. Von besonderem Werthe dürfte die $6^1/_2$ *m* breite Conversations- und Lesehalle sein, die sich auf der Südseite des Gebäudes dem Nationalrathssaal segmentförmig anschliesst, von der aus die herrliche Lage des Gebäudes genossen werden kann. Vom allgemeinen Durchgangscorridor aus haben auch die Vertreter der Presse ihre besonderen Eingänge auf ihre günstig gelegenen Logen, ein wenig erhöht über den Sitzen der Räthe und in unmittelbarer Nähe die Treppe zu ihren Zimmern.

Der zweite Stock enthält ausser den Tribünen für das Publicum ausschliesslich Commissionszimmer. Die Tribünentreppe hat bei A. ihren Eingang von den Seitenhöfen, während man bei Bl. auf die untere Terrasse hinuntersteigen muss, um zur Treppe zu gelangen.

In beiden Projecten finden wir den Mittelraum, der bei Bl. kreuzförmig und länger ist, mit einer Flachkuppel abgeschlossen, über welche sich bei A. eine hohe, mehr thurmartige Kuppel mit lichtspendendem Tambour, bei Bl. eine niedere Glaskuppel erhebt, die *beide* lediglich dem äussern decorativen Zwecke zur Characteristik des Baues dienen. Es wird betont, dass diese Kuppel auch schon im ersten Project Auers enthalten war.

Noch grössere Verschiedenheiten als im Innern des Baues finden wir im Aeussern.

Professor Auer erinnert daran, dass bei Gelegenheit der ersten Concurrenz allgemein sowol von der Jury, als auch von der Kritik der Meinung Ausdruck gegeben war, dass die „überlebten romanisirenden Formen" des alten Bundesrathhauses für die Neubauten nicht mehr zur Anwendung kommen dürfen. Keines der Concurrenzprojecte hat sie aufgenommen, selbst dasjenige nicht, das alle drei Bauten zu Einem Baukörper vereinigte.

Prof. Auer hatte infolge dessen in Bezug auf das neue Bundesrathhaus den strikten Auftrag, dasselbe nur im Allgemeinen mit dem alten in Uebereinstimmung zu bringen. Auch beim Parlamentshaus hat er eine solche Annäherung an die dem alten Bundesrathhaus auch zu Grunde liegenden florentinischen Formen versucht und dieselben mit den antiken Säulen- und Pilasterordnungen verbunden, die ganz besonders geeignet sind, einem Gebäude ein hervorragendes und kräftig wirkendes Aussehen zu geben.

Die Nordfaçade besteht nur aus Mittelbau und zwei Seitenflügeln. Auer ist von seiner ursprünglichen Fünftheilung der Façade abgegangen (die jetzt Bluntschli aufgenommen hat), so dass in der Mitte ein Baukörper entsteht, der mit den Mittelbauten der beiden Bundesrathhäuser in Bezug auf seinen mächtigen Eindruck zu concurriren vermag. — Auch dieselbe Höhe ist eingehalten, aber um diesen Mittelbau nicht wieder horizontal abzuschliessen, wie es jene der Verwaltungsgebäude sind, ist hier ein Giebelfeld — das bedeutendste Motiv der Architektur — aufgesetzt, dessen Gesims von sechs mächtigen Säulen getragen wird, zwischen welchen die Doppelfenster des Ständerathsaales eingeschoben sind.

Letztere sind bedeutend grösser als die des jetzigen Saales und ermöglichen die Wiederanbringung der schönen Dr. Stantz'schen Glasmalereien. Auch auf der Südseite ist der Saal durch kräftige Säulenstellung charakterisirt, während die beiden Eckthürme den Uebergang zu den Bundesrathhäusern vermitteln.

Prof. Bl. hat sich ganz entschieden an die Formen des alten Bundesrathhauses angelehnt und seinen beiden Façaden eine stark prononcirte senkrechte Gliederung gegeben, die auf der Südseite noch mehr hervortritt, weil sie sich auch über die Terrassenmauer hinunter zieht.

Beide Entwürfe zeigen auf der Südseite einen bogenförmigen Vorsprung, der bei Bl. sich einem Halbkreis nähert, während A. von dieser starken Ausbauchung, die auch sein altes Project zeigte, abgegangen und ein flacheres Segment anwendet, wodurch vom Kirchenfeld aus stets die ganze Front sichtbar bleibt und im Innern auch günstigere Raumverhältnisse entstehen. Der stärkere Vorsprung, den das Gebäude dadurch vor den Bundesrathhäusern gewinnt, dürfte auch dazu beitragen, seine äussere Erscheinung noch bedeutender und wirkungsvoller zur Geltung zu bringen. Prof. Bl. hat seinen Bau unmittelbar an die Kante der Terrasse geschoben, während Prof. A. noch einen Vorsprung der Terrasse projectirte, um dem Gebäude einen breiten und kräftigen Unterbau zu verschaffen.

Hieran schloss sich eine einlässliche Discussion und als Ergebniss derselben u. A. die Annahme nachfolgender

Resolution:

„Ohne auf das Urtheil des Preisgerichtes vor der Hand näher einzutreten, wozu sich vielleicht später Gelegenheit bieten wird, glaubt der Verein hier zwei für Bern wesentliche Punkte hervorheben zu sollen, bezüglich deren er mit dem Preisgerichte nicht in Uebereinstimmung ist.

Der erste betrifft die grossen Terrassen vor den südlichen Fronten der Gebäude. Beim Project Bluntschli hören diese Terrassen beim Parlamentsgebäude auf und es bildet die Fortsetzung derselben nur eine, in rechtem Winkel abbiegende, verhältnissmässig schmale Gallerie. Die wunderschöne Terrasse auf der Südseite der Stadt, mit ihrer einzigartigen Aussicht, wird daher nach Project Bluntschli nicht zur vollen Geltung gelangen und ist in dieser Hinsicht das Project Auer weit günstiger gelöst, da hier die Abbiegung eine viel schwächere ist und die Terrasse sich sowol vor wie unter dem Gebäude verlängert. Da der Standpunkt des Beschauers nur sehr entfernt und wenig niedriger sein kann, so ist eine Verdeckung des Gebäudesockels durch die Terrasse nicht zu befürchten.

Der zweite Punkt betrifft den gewählten Stil. Das Preisgericht sagt:

„Als Vorzug des Bluntschli'schen Projectes muss bezeichnet „werden, dass es versucht worden sei, das neue Gebäude in der Formen- „gebung möglichst mit dem alten in Einklang und damit zugleich den „Mittelbau zu dominirender Wirkung zu bringen."

Im Gegensatze zu dieser Anschauung befand sich das Preisgericht, das im Jahre 1885 die Concurrenzarbeiten zu beurtheilen hatte. Herr Auer hatte damals für das neue Verwaltungsgebäude einen zum alten Bundesrathhause vollständig symmetrischen Neubau angenommen und zwar auch in den Detailformen.

Das Preisgericht äusserte sich darüber wörtlich:

„Ob der Gedanke, für das Verwaltungsgebäude den jetzigen „Bundespalast in seinen nicht sehr gelungenen, romanisirenden Stil- „formen einfach zu copiren richtig ist, wagen wir im mindesten zu „bezweifeln."

Herr Auer hat diesen Bemerkungen dann Rechnung getragen und die Detailformen des neuen Verwaltungsgebäudes dem entsprechend abgeändert. Der bernische Ingenieur- und Architekten-Verein ist aber der Ansicht, dass, wenn eine Veränderung der Stilformen überhaupt angezeigt war, es jedenfalls richtiger gewesen wäre, das neue Verwaltungsgebäude vollständig im gleichen Stile wie das alte Bundesrathhaus durchzuführen, wie es Herr Auer ursprünglich beabsichtigte, beim Parlamentsgebäude aber alsdann neue Formen anzuwenden. So wie die Sache liegt und nachdem einmal das neue Verwaltungsgebäude auf Anregung des früheren Preisgerichtes andere Detailformen erhalten hat, ist es nicht mehr zulässig, für das Parlamentsgebäude wiederum die Formen des alten Bundesrathhauses anzuwenden, und zwar um so weniger, als die Façaden gegen die Bundesgasse, bei gar zu häufiger Anwendung dieser, im Ganzen doch nüchternen und kahlen Formen, schliesslich einen monotonen Eindruck ausüben müssten, was auch bei der Nordfaçade des Herrn Bluntschli der Fall ist.

Die Nordfaçade des Herrn Auer dagegen wird, sobald die Eingänge besser gelöst sind, einen höchst wirkungsvollen, schönen und reichen Anblick bieten.

Bern, den 18. Juni 1891.

Der Vorstand
des bern. Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein theoretisch gebildeter junger *Ingenieur* mit Praxis im Brückenbau. (808)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur,
Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Ausschreibung der Directorstelle

für die

Allgemeine Gewerbeschule in Basel.

Die durch Tod erledigte Stelle eines Directors der Allgemeinen Gewerbeschule wird anmit zur freien Bewerbung ausgeschrieben. — Die Schule hat zum Zweck, das gewerbliche Bildungswesen zu pflegen und dadurch zur Hebung und Förderung des Handwerks und der Kunstgewerbe beizutragen. (H 1159)

Die Besoldung beträgt 6000 Fr. jährlich. Näheres über die Einrichtung der Schule findet sich im Gesetz, das beim Secretariat des Erziehungsdepartements bezogen werden kann.

Bis zum nächsten 17. Juli spätestens nimmt der Unterzeichnete mündliche und schriftliche Anmeldungen entgegen, welchen die nöthigen Angaben über den bisherigen Lebens- und Bildungsgang beizufügen sind.

Basel, den 26. Juni 1891.

Ed. Hagenbach-Bischoff,
Präsident der Commission der Allg. Gewerbeschule.

Wasserversorgung Kreuzlingen.

Vergebung von Erdarbeit.

Zur freien Bewerbung werden ausgeschrieben:

1. Die Aushebung eines 180 *m* langen Stollen-Einschnittes.
2. Die Erstellung eines Stollens von 700 *m* eventuell 1000 *m* Länge.

Offerten zur Uebernahme der einen oder anderen dieser Arbeiten, oder für beide zusammen, sind **spätestens bis zum 15. Juli 1891** verschlossen mit der Aufschrift „**Wasserversorgung Kreuzlingen**" bei Hrn. **Otto Vogler** in Kreuzlingen einzugeben, bei welchem die Beschriebe und Baubedingungen bis zum genannten Zeitpunkte zur Einsicht aufgelegt sind. (H 1172)

Verpätete Anmeldungen bleiben unberücksichtigt.

Kreuzlingen, den 27. Juni 1891.

Die Wasserversorgungscommission.

Ausschreibung von Bauarbeiten.

Die **Dachdecker** (Schiefer-, Ziegel- und Holzcementdachung), **Spengler-, Schreiner-, Schlosser-, Gypser-** und **Maler-Arbeiten** für ein **Verwaltungs-** und ein **Werkstattgebäude** bei den eidg. Zeughäusern in **Kriens** werden hiemit zur Concurrenz ausgeschrieben. Pläne, Vorausmasse und Bedingungen sind bei Herrn Bauführer Lüdi, Hafnerstrasse 47 in Zürich und den 6. und 7. Juli im Wartzimmer der Kreispostdirection in Luzern zur Einsicht aufgelegt. An den genannten Orten können auch Angebotformulare bezogen werden. Uebernahmsofferten sind der unterzeichneten Stelle versiegelt unter der Aufschrift: „Angebot für Bauten in Kriens" bis und mit dem **10. Juli** nächsthin franco einzureichen.

Bern, den 26. Juni 1891.

(8732) **Die Direction der eidg. Bauten.**

Geometer

gesucht, für Aufnahmen mit dem Messtisch und Nivellements. Engagements mit Monatsgehalt oder Unteraccord. Offerten sub B 2727 an **Rudolf Mosse, Zürich.** (M 8686 Z)

Wir machen unsere w. Leser auf die der heutigen Nummer beigelegten Beilagen der HH. **C. Wenner** in **Hottingen** und **J. Brügger** in **Churwalden** aufmerksam.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
5. Juli	Directionscommission der Schweiz. Südostbahn	Wädensweil	Herstellung einer Wagenremise für 12 Stände auf der Station Samstagern.
6. „	Direction d. eidg. Bauten	Bern	Verputz- und Gypser-Arbeiten für die Gebäude der Pferderegieanstalt in Thun.
9. „	Direction d. eidg. Bauten	Bern	Umbauarbeiten für das Wohngebäude der schweiz. Zollbeamten in Erzingen.
9. „	J. L. Füllemann, Stadtrath	Stein a. Rhein	Herstellung einer neuen Kleinkinderschule und einer Turnhalle.
10. „	Direction d. eidg. Bauten	Bern	Dachdecker-, Spengler-, Schreiner-, Schlosser-, Gypser- und Maler-Arbeiten für ein Verwaltungs- und ein Werkstattgebäude bei den eidg. Zeughäusern in Kriens.
10. „	Städt. Bauverwaltung	Schaffhausen	Maurerarbeiten mit Herstellung des Hochgerüstes für die Restauration der Façaden des Münsterthurmes.
12. „	Aarg. Baudirection	Aarau	Erd-, Maurer-, Cement-, Steinhauer- und Zimmer-Arbeiten im Hofe des eidg. und cantonalen Zeughäuser.
12. „	Direction d. öffentl. Arbeiten	Zürich	Herstellung eines Schulgebäudes für die Correctionsanstalt in Ringweil.
15. „	Otto Vogler	Kreuzlingen	I. Aushebung eines 180 *m* langen Stollen-Einschnittes. II. Herstellung eines Stollens von 700 event. 1000 *m* Länge der Wasserversorgung Kreuzlingen.
15. „	Jos. Brunner, Haselacker	Brunnadern, St. Gallen	Neubau eines Schulhauses im Haselacker.
20. „	Baudepartement	Basel	Grab-, Maurer- und Steinhauer-Arbeiten für das neue Primar-Schulgebäude am Claragraben.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

1 : 800.

Querschnitt. 1 : 800.

Gesammtansicht. 1 : 2000.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern.

Entwurf von Professor *Hans Auer* in Bern.

Bd XVIII — Revue polytechnique — № 2.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVIII. ZURICH, den 11. Juli 1891. № 2.

Zum Gedächtniss an Oberingenieur Jean Meyer.

(Mit einem Lichtdruckbild.)

Wir hoffen, dass das Bild, welches wir unserer heutigen Nummer beilegen, Vielen willkommen sein möge als ein Gedenkblatt an den so rasch Verstorbenen, den die Grosszahl unserer Leser persönlich kannte.

Von seinem Studiengange und seiner Wirksamkeit als ausführender Ingenieur haben wir vor acht Tagen bereits ein flüchtiges Bild entworfen, dagegen verbleibt uns noch eine Seite seiner Thätigkeit und seines Wesens in Erinnerung zu rufen, die wahrlich nicht zu seinen geringsten gehörte.

Als Fachmann, als Ingenieur, darf Meyer allen denjenigen als Vorbild hingestellt werden, die sich dieser Berufsrichtung widmen wollen. Er verfügte über umfassende Kenntnisse in seinem Fach, die er sich durch einen regelrechten und erfolgreichen Studiengang erworben hatte. Die Jahre der Praxis brachten ihm reiche Erfahrungen. Trotzdem hörte er niemals auf sich weiter zu bilden, seine Kenntnisse zu erweitern. Sein Interesse an den grossen Errungenschaften der Technik, welche die letzten Jahrzehnte zu verzeichnen hatten, drohte niemals zu erkalten, sondern es wuchs in beständiger Folge und dehnte sich aus, weit über den engen Berufskreis, auf Alles, was den wahrhaft Gebildeten zu bewegen und zu begeistern vermag. Neben den Kenntnissen seines Faches verfügte er über einen solchen Schatz allgemeinen Wissens, wie dies in unserer Zeit, wo Alles nach Specialisirung drängt, nur selten mehr vorkommt. Daher ist er auch, wo immer sich die Gelegenheit dazu dargeboten hat, in richtiger Erkenntniss des hohen Werthes derselben, *eingetreten für eine allgemeine, auf breiter Grundlage ruhende Bildung unserer jungen Fachgenossen,* weil er einsah, dass dies das *beste* Mittel ist zur sogenannten Hebung des technischen Berufs. Und wenn an unserer technischen Hochschule in dieser Richtung ein neuer Weg eingeschlagen wurde, so darf dies zum grössten Theil den unablässigen Anstrengungen unseres Collegen zugeschrieben werden, den sie letzte Woche ins kühle Grab gebettet haben.

Wo es galt die Interessen des technischen Berufes zu wahren, da finden wir ihn in der vordersten Reihe. Wesentlich seiner Mitwirkung ist die Gründung der G. e. P. zu verdanken. Als Mitglied des Ausschusses, als Vice-Präsident, als Präsident hat er dieser Gesellschaft unvergessliche Dienste geleistet. Wenn es sich um die Förderung ihrer Interessen handelte, so war ihm keine Zeit zu viel, keine Mühe zu gross. Als die Frage der Reorganisation des Polytechnikums alle Gemüther bewegte, da war er es, der das werthvollste Material herbeischaffte, der die gründlichsten Arbeiten lieferte, der mit eiserner Thatkraft die im Weg stehenden Hindernisse wegzuräumen und mit seltenem Freimuth alle Einwürfe zu bekämpfen wusste. Desshalb hat auch die Gesellschaft seine Verdienste geehrt, indem sie ihn zum Ehrenmitglied ernannte, und als es sich um Vorschläge für den neu zu constituirenden Schulrath handelte, wurde sein Name in erster Linie genannt.

Auch die Gründung des waadtländischen Ingenieur- und Architekten-Vereins ist seiner Mitwirkung zu verdanken. Nach dem Rücktritt des langjährigen, verdienten Präsidenten desselben, des Herrn Cantonsingenieurs Louis Gonin, trat Meyer an die Spitze dieser grössten technischen Vereinigung der französischen Schweiz, die unter seiner Leitung eine rege und erspriessliche Thätigkeit entfaltete.

In den Delegirten- und General-Versammlungen des *schweizerischen* Ingenieur- und Architekten-Vereins hat er selten gefehlt und bei der Behandlung der wichtigeren Fragen ist sein massgebendes Votum meist von durchschlagender Wirkung gewesen.

Was er in den Techniker-Conferenzen der schweizerischen Eisenbahn-Verwaltungen geleistet hat, entzieht sich leider unserer Beobachtung. Vielleicht findet sich später aus jenen Kreisen ein College, der seine Verdienste würdigt; denn aus den zahlreichen Veröffentlichungen Meyers über eisenbahntechnische Verbesserungen ist zu schliessen, dass er auch dort nicht ohne Einfluss gewesen ist.

Oberingenieur Meyer wurde vielfach mit wichtigen technischen Expertisen betraut. So war er u. A. auch Experte im Process der Unternehmung Favre beim Bau des Gotthardtunnels. In der bekannten Streitfrage betreffend das Mauerwerk des Tunnels hatte er im December 1883 mit Oberingenieur Bechtle und Ingenieur Stockalper eine Aufnahme zum ewigen Gedächtniss vorzunehmen. Bei diesem Anlass wurde er von der Hand des Todes schon einmal leise berührt, denn er wäre gemeinsam mit Oberingenieur Bechtle beinahe einer Kohlenoxydgas-Vergiftung erlegen und nur mit grosser Mühe gelang es den Aerzten das Leben der Beiden zu retten. Seit jener Zeit war die Gesundheit Meyers nicht mehr so kräftig wie zuvor.

Gross ist die Zahl der technischen Berichte, Abhandlungen und fachmännischen Artikel, die aus Meyers gewandter Feder geflossen sind. Viele davon sind in der „Eisenbahn“ und der „Schweiz. Bauzeitung“ erschienen, andere wurden von ihm speciell für das waadtländische „Bulletin“ bearbeitet, wieder andere sind in der „Revue générale des Chemins de fer“ veröffentlicht worden. Meyer war ein vortrefflicher technischer Schriftsteller; er arbeitete mit einer ausserordentlichen Leichtigkeit und Raschheit; trotzdem waren seine Arbeiten nicht etwa nur oberflächliche Erzeugnisse des Tages und der momentanen Eingebung, sondern die meisten derselben können auch eine strenge Prüfung auf ihren inneren Gehalt wol aushalten und werden einen bleibenden Werth bewahren. Besonders hervorragend sind seine wiederholten Untersuchungen und Berechnungen über die Anlagen und den Bau des Simplontunnels. Der Förderung dieses gewaltigen, für die Westschweiz so wichtigen Unternehmens, hat er einen grossen Theil seines Lebens gewidmet und es war einer seiner innigsten Wünsche, an der Vollendung dieses Werkes arbeiten zu können. Leider erlebte er nicht einmal dessen längstersehnte Inangriffnahme.

Bei Vielen würde die geschilderte, vielgestaltige Thätigkeit allein schon ein ganzes Leben ausgefüllt haben, aber bei unserem Freund Meyer war dies nur Beiwerk, das den mächtigen Stamm seiner Hauptthätigkeit gleichsam spielend umrankte. Diese war der Ausbau des Netzes der damaligen westschweizerischen Eisenbahnen. Unter seiner Oberleitung ist die Linie Fribourg-Payerne-Yverdon, ferner die Broyethalbahn, die Linie Bouveret-St. Gingolph entstanden. Auch die Eisenbahnen von Pont nach Vallorbes und von Visp nach Zermatt sind zum grossen Theil sein Werk. Nebenbei hatte er von 1883 an bis zur Fusion mit der J. B. L.-Bahn auch noch die Oberleitung für die Bahnerhaltung des ganzen Netzes der S. O. S.

So sehen wir hier ein reiches Leben abgeschlossen vor uns liegen. Ein Leben voll Arbeitslust, voll nützlichem und förderlichem Vollbringen. Und doch ist damit das Bild noch nicht vollendet, das wir zeichnen wollten. Es fehlt noch der Lichtglanz, der auf dem Ganzen ruht. Es betrifft den Umgang mit seiner Familie, seinen Freunden, seinen Collegen und seinen Untergebenen. Hier zeigt sich

so recht, welch edler, liebevoller Mensch unser verstorbener Freund war. Charakter und äussere Erscheinung Meyers waren eine glückliche Verbindung der besten Eigenschaften des Deutsch- und Welsch-Schweizers. Mit deutscher Gründlichkeit und Herzensgüte waren verbunden die gewinnenden Formen französischer Weltgewandtheit und welschschweizerischer Liebenswürdigkeit. Wie belebten sich seine Züge, wie feurig blitzten seine Augen, wenn er im Kreise guter Freunde sich aussprechen konnte. Hier hörte man kein langweiliges, ermüdendes Fachgespräch; die Unterhaltung bewegte sich auf breiter Basis und ihr Gang liess sofort erkennen, welch umfassende Bildung unser verstorbener Freund besass. Und wie anhänglich und treu bewahrte er eine erworbene Freundschaft, wie sorgte er für seine Untergebenen und half ihnen, wenn es nöthig war, zu weiterem Fortkommen. Keiner derselben wird nicht mit grösster Liebe und Anhänglichkeit seines ehemaligen Vorgesetzten gedenken. Dies ist das schönste Zeugniss, das wir ihm, dem unvergesslichen, treuen Freund ins Grab legen können. Der edle Mensch sei hülfreich und gut! Unermüdlich schaff' er das Nützliche, Rechte! Das war sein Wahlspruch. *W.*

Das Eisenbahnunglück bei Mönchenstein.

IV.

Nebenstehende Abbildung, deren Herstellung wir der Redaction des Centralblattes der Bauverwaltung verdanken, zeigt den Lageplan der Mönchensteiner Brücke. Rechts liegt Basel, links Mönchenstein. Die untere Linie zeigt die in Ausführung begriffene provisorische Verlegung der Bahn.

Ueber die Zahl der Todten und Verwundeten hat die Polizeidirection des Cantons Baselland unterm 3. dies einen amtlichen Bericht veröffentlicht. Laut demselben sind als getödet festgestellt: 73 Personen. Bis zum 30. Juni sind 131 Entschädigungsforderungen für verletzte Personen angemeldet worden. Es ersteigt sich somit die Gesammtzahl der von der Katastrophe Betroffenen auf über 200 Personen. Vermisst waren am 3. Juli noch zwölf Personen, von welchen indess nicht sicher festgestellt werden kann, ob sie an jenem Tag die Fahrt nach Mönchenstein gemacht haben.

Brücke über die Birs bei Mönchenstein.

Lageplan.

1 : 2000.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern.

Auf den beiden nachfolgenden Seiten finden sich die zwei Hauptgrundrisse des Entwurfes von Professor Friedrich Bluntschli dargestellt. Zur Vergleichung haben wir auch hier, in ähnlicher Weise wie vor acht Tagen, den Grundriss vom ersten Stock des früheren, 1885er Entwurfes aus Bd. V u. Z. wiederholt.

Massnahmen zur Sicherung des Verkehrs auf den schweizerischen Eisenbahnen.

Zwischen Abgeordneten des eidg. Eisenbahn-Departements und Vertretern der schweiz. Hauptbahnen fand am 25. Juni eine Conferenz statt, welche sich im Hinblick auf das Eisenbahnunglück in Mönchenstein ausschliesslich mit der Frage der Sicherung unseres Eisenbahnverkehrs beschäftigte und namentlich diejenigen Massregeln zur Sprache brachte, die in Bezug auf die eisernen Brücken zu treffen sind. Nach dem uns vorliegenden Protocoll der Verhandlungen wurde beschlossen, Folgendes durchzuführen:

I. *Massnahmen, welche von den Bahngesellschaften ohne Weiteres sofort an die Hand genommen und durchgeführt werden sollen:*

Allgemeine Revision und Erprobung der Brücken bei jeder Bahngesellschaft unter der Leitung hiezu besonders zu bezeichnender Ingenieure und zwar:

1. *Detaillirte Untersuchung sämmtlicher Eisenconstructionen.*
   Genaue Besichtigung aller Brückentheile.
   Anklopfen der einzelnen Eisentheile, sowie der Nieten.
   Besondere Untersuchung in Bezug auf allfällige Constructionsfehler (mangelhafte Verbindungen, Verstrebungen, Stossdehnungen etc.).
   Beobachtung des Verhaltens der einzelnen Constructionstheile der Züge.
   Diese detaillirte Untersuchung hat mit Hülfe besonderer Gruppen von kundigen Monteurs und Metallarbeitern zu geschehen.
2. *Genaues Nivellement der Hauptträger der eisernen Brücken* bei den Auflagern und bei allen Knotenpunkten oder in regelmässigen Abständen, entsprechend dem bezüglichen Rundschreiben des Eisenbahndepartements (siehe unten).
   Gleichzeitig Nivellement der Auflager der Eisenconstructionen.
3. *Beobachtung der Brücken mit Instrumenten oder Registrirapparaten während mindestens eines Tages bei den gewöhnlichen Zügen,* d. h. bei Einwirkung verschiedener Zugsgattungen, bei gebremsten und ungebremsten Zügen etc.
4. *Besondere Belastungsproben der eisernen Brücken* mit zwei der je bei den Personen- und Güterzügen im gewöhnlichen Dienst zur Anwendung zu gelangenden schwersten Locomotiven der betreffenden Bahn und vollbeladenen Güterwagen (Kieswagen).
   Dabei soll die Fahrgeschwindigkeit der Probezüge bei den Hauptbahnen bis auf die fahrplanmässige Geschwindigkeit bei den Nebenbahnen und auf Nebenlinien der Hauptbahnen auf höchstens 25 *km* per Zeitstunde steigen, wobei Güterzugsmaschinen nur mit der den Güterzügen auf Brücken zukommenden Geschwindigkeit fahren dürfen.
5. *Untersuchung der Widerlager und Pfeiler der Brücken,* sowie deren Fundation, Versicherungen etc.

Zu den oben erwähnten Detailuntersuchungen und Proben werden die *eidg. Controlingenieure mitwirken,* soweit die etwa gleichzeitige Untersuchung an mehreren Orten des Controlbezirkes es erlaubt.

Ueber das Ergebniss der Untersuchungen, Belastungsproben und Nivellemente sind genaue *Protocolle* aufzunehmen, von dem mitwirkenden Personal (incl. dem anwesenden Controlingenieur) zu unterzeichnen und dem Eisenbahndepartement mitzutheilen.

Bis nach Durchführung dieser Untersuchungen und Proben sind ferner unverzüglich die folgenden Massregeln zu treffen:

a. Erneuerte Erinnerung des Personals an die seither bestehenden *Vorschriften der Bahnen betreffend das Befahren der Brücken,* und Revision dieser Vorschriften im Sinne einer Reduction der zulässigen Maximalgeschwindigkeit, wo dies zweckmässig erscheint.

b. Möglichste *Einschränkung des Vorspanndienstes* für die

Bahnzüge und vorläufig *gänzliches Verbot der Fahrt mit drei zusammengekuppelten Maschinen.*

e. Möglichste *Reduction der Wagen ohne continuirliche Bremsen am Schlusse der Personenzüge* und Besetzung derselben mit genügendem Bremserpersonal.

II. Weitere Massnahmen betreffend die Eisenbahnbrücken, welche ebenfalls beförderlich, d. h. je nach Aufstellung bezüglicher Vorschriften zu treffen sind:

1. *Erstellung von Brückenbüchern,* nach einem vom Eisenbahndepartement aufzustellenden Schema.
2. *Neue vollständige Berechnung der sämmtlichen Brücken* bzw. der Dimensionirung aller Theile derselben auf Grund der vom Eisenbahndepartement unter Mitwirkung von Fachmännern aufzustellenden Normen.

Dabei wird von vornherein angenommen, dass das Gewicht neuer Locomotiven die Beanspruchung der Brücken nicht weiter vermehren soll und dass namentlich die Achsdrücke derselben unter keinen Umständen 15 Tonnen übersteigen dürfen.

Das Ergebniss der Berechnungen ist dem Eisenbahndepartement mitzutheilen unter Beilage der an Ort und Stelle verificirten detaillirten Ausführungspläne der Brücken.

3. *Herstellung eines möglichst soliden Oberbaues auf den Brücken* (Oberbaumaterial und Geleiselage).
4. Möglichst vollständige *Massnahmen gegen die Folgen von Entgleisungen auf den Brücken* oder in der unmittelbaren Nähe derselben wie Leitschienen, Bandhölzer, dichter Schwellenbelag, widerstandsfähige Bedielung, Kiesbett, etc.
5. *Anbringung von beweglichen Auflagern auf den sämmtlichen Brücken von 25 m Weite* und darüber.
6. *Periodische Revisionen und Proben der Brücken* auf Grund einer vom Eisenbahndepartement aufzustellenden Verordnung.
7. *Vornahme von besonderen Widerstandsproben mit dem Eisenmaterial der älteren Brücken.*

III. Weitere Sicherheitsmassnahmen, über welche jedoch die Vernehmlassung der Bahnverwaltungen noch einzuholen ist und welche eventuell den Gegenstand weiterer Conferenzen bilden dürften:

1. Möglichste *Beschleunigung der Ausrüstung des Rollmaterials mit continuirlichen Bremsen.*
   Controle über die tüchtige Handhabung derselben.
2. *Ergänzung der bestehenden Bestimmungen über den Bremsdienst.*
3. Allgemeine *Anbringung von Apparaten zur Controle der Fahrgeschwindigkeit* sämmtlicher Personen führender Züge und genaue Prüfung der Controlstreifen, etc.

In einem Rundschreiben des Eisenbahndepartements an die schweiz. Eisenbahnverwaltungen d. d. 30. Juni wurden die letzteren eingeladen, die unter Ziffer I erwähnten Massnahmen *sofort* durchzuführen und es wurde für die unter Ziffer I 2 in Aussicht genommenen Nivellements folgende näheren Bestimmungen erlassen:

1. Es werden beide Hauptträger aller eisernen Brücken von 10 *m* Weite und darüber, sowie die sämmtlichen Auflager derselben einnivellirt.
2. An jedem Hauptknotenpunkt, bezw. je in Abständen von ungefähr $^1/_{10}$ der Spannweite ist an der untern oder an der obern Gurtung ein Nietkopf einzunivelliren; die anzunivellirenden Nietköpfe sind hellblau zu bemalen und auf der Gurte mit einem rothen Ring einzufassen.
3. Als Fixpunkte für das mit grösster Genauigkeit auszuführende Nivellement dienen die über den Widerlagern bezw. den Pfeilern gelegenen Nietköpfe.

   Diese relativen Fixpunkte sind vor und nach jeder Brückenuntersuchung an mindestens zwei wirkliche, von der Eisenconstruction unabhängig liegende Fixpunkte anzubinden.
4. Die Nivellementspunkte sind für jede Brücke mit arabischen Zahlen, links die ungeraden, rechte Gurtung die geraden Zahlen, vom ersten Widerlager an mit 1 bezw. 2 beginnend, fortlaufend zu bezeichnen.
5. Das Nivellement darf nur bei Windstille und nachdem die Brücke seit mindestens zwei Stunden nicht von der Sonne beschienen worden ist, ausgeführt werden. Die Lufttemperatur, eine Stunde vor und nach dem Nivellement und während desselben, ist zu notiren.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern.

Entwurf von Professor *Friedrich Bluntschli.*

ERDGESCHOSS

1 : 800.

6. Die ersten Nivellements sollten stets vom nämlichen Ingenieur besorgt werden.

Ueber das Ergebniss des Nivellements einer jeden Brücke ist ein genaues Protocoll aufzunehmen, vom operirenden Ingenieur zu unterzeichnen und dem Eisenbahndepartement mitzutheilen.

Versuchen schliessen darf, die in den Werken der Société de l'Eclairage électrique zu Paris mit einem solchen Motor angestellt wurden.

Dieser Motor gehört zur Classe der sogenannten Drehstrommotoren, seine Eigenthümlichkeit besteht in der Hervorbringung und Verwerthung des Feldes. Die Idee des rotirenden Feldes gehört nach Herrn Cornu, welcher der Pariser Academie diese Mittheilung machte, in Wirklichkeit den Herren Lontin und de Fonvielle, die sie im März des Jahres 1881 angewandt haben; später verwerthete sie Herr Prof.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern.

Entwurf von Professor *Friedrich Bluntschli.*

Erster Stock.

1 : 800.

Früherer Entwurf von Professor *Friedrich Bluntschli.*

Erster Stock.

1 : 1000.

Miscellanea.

Ueber einen neuen Drehstrom-Motor von Hutin & Leblanc wurden in der Academie der Wissenschaften in Paris wichtige Mittheilungen gemacht, die auszugsweise im „Bulletin international de l'électricité" erschienen und von der „Electrotechn. Zeitschrift" wiedergegeben worden sind. Nach diesen Mittheilungen besitzt der betreffende Motor dieselben Vortheile wie die Gleichstrommotoren, während er gleichzeitig eine ökonomische Kraftübertragung auf grössere Entfernungen gestattet. Hiernach wäre das Problem der Nutzbarmachung von Energie, welche durch Wechselströme übertragen ist, gelöst, wenigstens soweit man aus

Ferraris bei der Construction des nach ihm benannten Motors. Bei dieser Maschine wird aber der Phasenunterschied der beiden inducirenden Ströme erhalten, indem man den einen durch einen Stromkreis mit geringem Widerstand und hoher Selbstinduction, den anderen durch einen Stromkreis von grossem Widerstand und geringer Selbstinduction hindurchschickt. Der Widerstand im Anker ist beträchtlich und involvirt eine grosse Energieverschwendung.

Tesla vermied diesen Capitalfehler, indem er er mittels zweier auf derselben Achse montirter und gegen einander in der Phase verschobener Feldmagnete die inducirenden Ströme separat erzeugte. Das Resultat war besser, aber die Dynamomaschinen müssen stets eine be-

trächtliche E. M. K. entwickeln, deren grösster Theil nur zur Ueberwindung der Selbstinduction des Motors und nicht zur Leistung von Arbeit dient.

So stand die Frage, als Herr von Dolivo-Dobrowolski ein vollkommenes System construirte, indem er Tesla die stromerzeugende Maschine mit in der Phase verschiedenen Feldmagneten, ferner die zur Fortleitung des Stromes nöthigen drei Leitungen und Ferraris den Motor mit in sich kurz geschlossenem Anker entlehnte.

Unter Verlassung des bisherigen Weges suchten die HH. Maurice Hutin und Maurice Leblanc zunächst die Selbstinduction, die in jedem von Wechselströmen durchflossenen System auftritt zu überwinden. Sie zeigten, dass ein Condensator von passender Capacität, welcher in einen von einem Wechselstrom durchflossenen Stromkreis eingeschaltet wird, darin eine E. M. K. entwickelt, die der E. M. K. der Selbstinduction gleich und entgegengesetzt ist. Unter diesen Umständen fliesst der Strom wie ein Gleichstrom nach dem Ohm'schen Gesetz. Ferner zeigten sie durch rein theoretische Untersuchungen, dass man durch zweckmässige Bestimmung der Capacität eines in einen Wechselstromkreis eingeschalteten Condensators zwischen den Variationen der Intensität des Stromes und denen der auf diesen Stromkreis wirkenden E. M. K. einen beliebigen, positiven oder negativen Phasenunterschied herstellen kann. Durch Anwendung dieses Principes erhielten sie die zur Erzeugung eines Drehfeldes erforderlichen Ströme. Die weitere Folge ihrer theoretischen Untersuchungen über die unter dem Einfluss eines rotirenden Feldes inducirten Ströme war die, dieselben derart zu reguliren, dass das auf die Motorwelle wirkende Drehmoment abnimmt, wenn die Geschwindigkeit wächst; es sind dies die Betriebsbedingungen eines Gleichstrommotors, die bei keinem der vorher erwähnten Motoren verwirklicht werden konnten.

Die nach den entwickelten Principien von Hutin und Leblanc construirte Motor ist für Ströme von hoher Wechselzahl bestimmt. Er ist von cylindrischer Form und sehr geringem Volumen. An den Magneten endigen zwei Stromkreise, die zu den Klemmen für die Hin- und Rückleitung führen und in deren einem ein Condensator eingeschaltet ist. Dies ist der feste Theil. Der den beweglichen Theil bildende Anker wird aus zwei identischen Stromkreisen gebildet, die jeder mit einem Rheostaten in Verbindung stehen, dessen im Augenblick des Angehens eingeschaltete Widerstände aus dem Stromkreise bei wachsender Geschwindigkeit allmählich wieder ausgeschaltet werden. Dieser Motor hat keinen Commutator und giebt in Folge dessen keine Funken. Er geht bei Belastung an und läuft mit beliebiger Geschwindigkeit.

Ein Motor, der von einer Dynamo gespeist wurde, die 75 Wechsel hatte anstatt 120, für welche Periodenzahl der Motor berechnet worden war, gab bei halber Belastung 11 H. P. mit einem Wirkungsgrade von 78 %.

Zur Sicherung des Dampfschiffverkehrs hat der schweizerische Bundesrath am 7. dies an diejenigen Cantonsregierungen, in deren Gebiet Dampfschiffunternehmungen im Betrieb sind (d. h. an alle mit Ausnahme von Glarus, Solothurn, Basel, Appenzell und Graubünden), ein Kreisschreiben erlassen, dem wir Folgendes entnehmen:

Der Bundesrath erinnert zuerst daran, dass, in Ermangelung eines bezüglichen Bundesgesetzes, die Bewilligung zum Dampfschiffbetrieb und die Ueberwachung desselben, namentlich auch in technischer Beziehung, den Cantonsregierungen zusteht. Er glaubt aber eine allgemeine Verpflichtung zu erfüllen, wenn er auf die Wichtigkeit einer solchen Ueberwachung neuerdings aufmerksam macht. Namentlich ist die Seetüchtigkeit der Schiffe, der Zustand der Dampfkessel und die Tragfähigkeit der einzelnen Dampfboote, d. h. die Frage, wie viel Personen mit denselben geführt werden dürfen, in zuverlässiger Weise zu controliren. Was die Dampfkessel anbetrifft, so glaubt der Bundesrath, dass allen billigen Ansprüchen genügt werde, wenn die Untersuchung derselben durch den schweizerischen Verein der Dampfkesselbesitzer stattfinde und von diesem der betriebssichere Zustand jedes einzelnen Kessels in angemessenen Zeiträumen constatirt werde. Hinsichtlich der anderen Vorschriften wird auf ein Uebereinkommen zwischen der Schweiz und Frankreich betreffend die Schifffahrt auf dem Genfersee verwiesen, welches sich in der amtlichen Sammlung der Bundesgesetze und Verordnungen N. F. X. 171 abgedruckt findet und dessen Inhalt, mangels anderer Grundlagen, eine willkommene Wegleitung für die Organisation der cantonalen Aufsicht sein dürfte. Im Fernern wird gesagt:

„Der Bundesrath hat die ihm von der Bundesversammlung gestellte Aufgabe, die Frage zu prüfen, ob nicht die Bedingungen des Dampfschiffbetriebes durch ein Bundesgesetz regulirt werden könnten, nicht ausser Auge gelassen. So lange aber die Competenz des Bundes zu bezüglichen gesetzlichen Anordnungen nicht anerkannt ist und ein allgemein verbindliches Gesetz nicht vorliegt, muss der Bundesrath die Verpflichtung der Cantone constatiren, diejenige Controle zu üben, welche zur Sicherung des Verkehrs vermittelst der Dampfschiffe nöthig ist.

Wenn gesagt werden wollte, dass auch im Abgang dieser Controle besondere Unglücksfälle im Dampfschiffbetrieb glücklicherweise nicht zu verzeichnen sind und dass die Gesellschaften und mit ihnen die Constructionswerkstätten das grösste Interesse haben, eine strenge Controle selber zu üben, so haben wir thatsächlich nichts einzuwenden. Aber die so theuer bezahlte Mahnung, welche in allerneuester Zeit das Eisenbahnunglück bei Mönchenstein gegeben hat, muss auch für den Dampfschiffbetrieb gelten, wo ein Unfall leicht noch grössere Dimensionen annehmen könnte."

Accumulatorenwagen. Am 27. Juni fand eine Probefahrt mit dem während der internationalen electrischen Ausstellung in Frankfurt a/M. auf der Waldbahn in Betrieb stehenden Accumulatorenwagens statt. Der von der Firma Hoffmann & Co. in Hannover gelieferte und von der Maschinenfabrik Oerlikon installirte, elegant eingerichtete Wagen II. Classe wird von vier Batterien fortbewegt. Sein Gewicht beträgt einschliesslich der Accumulatoren 6,7 *t* und bei voller Besetzung durch 30 Personen incl. Fahrpersonal etwa 9 *t*. Er ist mit electrischer Energie für eine Strecke bis auf 60 *km* versehen. Die Neuladung erfolgt in der unweit des Offenbacher Localbahnhofs eingerichteten Ladestation. Seine Geschwindigkeit ist variabel und kann je nach Bedürfniss bis auf 40 *km* pro Stunde gesteigert werden. Bei der Probefahrt, an welcher der Ausstellungsvorstand durch die HH. Prof. Sommer, Stadtrath Horkheimer und Eisenbahndirector Oestreich vertreten war und an welcher auch Abgeordnete der Trambahnen von Dresden und Halle theilnahmen, functionirte der Wagen so gut, dass das Urtheil aller Sachverständigen übereinstimmend günstig lautete. Insbesondere wurden, wie dem Electrotechnischen Anzeiger mitgetheilt wird, die stossfreie, gleichmässige Bewegung und die Sicherheit, mit welcher die Accumulatoren und die Bremse functionirten, anerkennend hervorgehoben.

Electrische Beleuchtung St. Moritzbad. An der Erstellung haben mitgewirkt die Firmen:

a) Ganz & Co., Budapest:	Lieferung der Dynamos.
b) J. J. Rieter & Co., Winterthur:	Lieferung der Turbinen.
c) Kesselschmiede Richtersweil:	Lieferung der Röhren.
d) Stirnemann & Weissenbach, Zürich:	Luftleitung und Installation in den Gebäuden.
e) Largin & Grossmann, Luzern:	Project der Anlage, Ausführung der Bauarbeiten für die Kraftgewinnung.

Das Betriebswasser liefert der Julierbach.

Sohle der Einlaufschleuse	2030 *m* über Meer
Länge des Zuflussgerinnes	650 *m*
Länge der Druckleitung	700 *m*
Durchmesser der Röhren	600 *mm*
Nutzbares Gefälle	180 *m*
Minimalwasser von Mitte Mai bis Mitte September	600 *l*.

Die Arbeiten sub a, b, c waren laut Vertrag mit dem Consortium in St. Moritz den Herren Stirnemann & Weissenbach übertragen. Ob diese Uebertragung richtig war, bleibt dahingestellt. Da die Angelegenheit noch nicht abgewickelt ist, beschränken wir uns vorläufig auf diese Mittheilung.

Luzern, Juli 1891. *Largin & Grossmann.*

Verein deutscher Ingenieure. Vom 16. bis 20. August hält der genannte Verein in Düsseldorf und Duisburg seine 32. Hauptversammlung ab, deren Verhandlungen auch für weitere Kreise besonders dieses Jahr beachtenswerth sind. Der Verein wird sich u. A. mit folgenden Fragen befassen: Reform des höheren Schulwesens, Gesetzesentwürfe über electrische Anlagen und über das Telegraphenwesen, Entwurf eines bürgerlichen Gesetzbuches, Patentgesetzgebung, Organisation der Gewerbeinspection in Preussen, Organisation und Regelung des Ausstellungswesens in Deutschland, Umgestaltung der Vereinszeitschrift u. A. m. Ueber die zu haltenden Vorträge ist zur Zeit Näheres noch nicht bekannt. Was den äusseren Verlauf der Zusammenkunft anbetrifft, so ist neben den Ausflügen zur Besichtigung industrieller Anlagen eine Fahrt nach Königswinter, dem Drachenfels und Petersberg, sowie eine Rheinfahrt nach Andernach und zurück nach Cöln und Düsseldorf in Aussicht genommen. Ferner wird nach Schluss der Versammlung ein gemeinsamer Besuch der internationalen electrischen Ausstellung in Frankfurt a/M. beabsichtigt.

Umgestaltung des Marktplatzes in Basel. In seiner Sitzung vom 6. dieses Monates behandelte der Grosse Rath von Basel die Frage der Umgestaltung des Marktplatzes, die unseren Lesern durch das bezügliche Preisausschreiben und das in unserer vorletzten Nummer veröffentlichte Gutachten des Preisgerichtes bereits bekannt ist. Entgegen dem Antrag der Commission auf Eintreten in die Vorlage, welche allen Anforderungen des Verkehrs und den dringenden Bedürfnissen der Verwaltung diene und zugleich zu einem künstlerisch schönen Abschluss des Platzes führe, beschloss der Rath mit 50 gegen 41 Stimmen auf Antrag von Dr. A. Huber, nicht auf die Vorlage einzutreten, sondern das Areal zwischen dem alten Marktplatz und der Stadthausgasse unbebaut zu lassen. Ferner wurde mit 65 gegen 18 Stimmen beschlossen, die Frage der Freilassung des Marktplatzes der Volksabstimmung zu unterstellen.

Concurrenzen.

Bubenberg-Denkmal in Bern. (Bd. XVI S. 13 und 141.) Das Initiativ-Comite für die Errichtung des Bubenberg-Denkmals in Bern übermittelt uns nachfolgendes Rundschreiben an die Bewerber:

Nachdem mehrere Mitglieder des Preisgerichtes aus Rücksichten auf hohes Alter, Krankheit u. s. w. auf die Ausübung des Mandates verzichtet hatten, ist es unserm Comite endlich gelungen, aus den von der schweiz. Kunstcommission aufgestellten Vorschlägen die Jury zusammenzusetzen wie folgt:

Herr Professor Hans Auer, Architekt des Bundesrathhauses in Bern.
„ Ant. Chiattone, Bildhauer in Lugano.
„ Etienne Duval, Kunstmaler in Genf.
„ Ant. Mercié, Bildhauer in Paris.
„ Professor Natter, Bildhauer in Wien.

Als berathende Mitglieder werden Herr Kunstmaler und Heraldiker Bühler, sowie der unterzeichnete Präsident an den Verhandlungen Theil nehmen.

Das Preisgericht constituirt sich selbst.

Indem wir uns beehren, Ihnen dies zur Kenntniss zu bringen, erinnern wir Sie daran, dass die Entwürfe Samstag den 1. August 1891 spätestens im Kunstmuseum Bern abgeliefert sein müssen.

Hochachtungsvoll:
Namens des Initiativ-Comites:
Der Präsident:
A. Walther, Oberst.
Der Secretär (für denselben):
Fr. Schneider, Architekt.

Wilhelm Tell-Denkmal in Altdorf. Der Ordnung halber und um Lücken in unserer Berichterstattung über schweizerische Wettbewerbe möglichst zu vermeiden, nehmen wir nachträglich von obgenannter Preisbewerbung noch Notiz, obschon die Hauptpunkte des Programmes derselben durch die Tagespresse bereits im März dieses Jahres zur Veröffentlichung gelangt sind. Das Programm selbst trägt das Datum vom 23. März a. c. und es ist uns zu unserem Bedauern von der bezüglichen Initiativ-Commission nicht zugestellt worden. Die verspätete Mittheilung in unserer Zeitschrift hat insofern weniger auf sich, als der Termin für die Einlieferung der Entwürfe *sehr weit* bemessen ist; derselbe läuft erst mit dem 1. März 1892 ab. Auf die wichtigsten Bestimmungen des Programmes eintretend sei vorerst bemerkt, dass zur Betheiligung an diesem Wettbewerb alle schweizerischen und in der Schweiz niedergelassenen Künstler berechtigt sind. Standort des Denkmales ist die nordwestliche Seite des Thurmes auf dem Marktplatze zu Altdorf. Die Höhe der Statue darf höchstens 3 *m* betragen. Dieselbe soll aus Bronze, das Postament aus einer urner'schen Gesteinsart (Granit, Syenit oder Porphyr) bestehen. Verlangt werden Modelle in $^1/_5$ der Ausführungsgrösse; dieselben sollen nicht bloss als Skizze, sondern möglichst genau ausgeführt sein und es ist den Entwürfen eine verbindliche Kostenberechnung für die vollständige Ausführung des ganzen Monumentes beizulegen. Ein aus den HH. Dr. Ernst Stückelberg in Basel, Professor Barzaghi in Mailand, Professor Bluntschli in Zürich, Bildhauer H. Bovy und Ch. Iguel in Genf, Ständerath Muheim und Nationalrath Dr. Schmid in Altdorf bestehendes Preisgericht entscheidet über die Prämiirung der Modelle. Demselben sind vier Preise im Betrage von 2500, 1500, 1000 und 500 Franken zur Verfügung gestellt. Ein erster Preis wird nur ertheilt, wenn Modelle, die ihn wirklich verdienen, eingereicht worden sind. Die eingesandten Modelle werden 14 Tage vor und nach der Prämiirung öffentlich ausgestellt. Die preisgekrönten Modelle bleiben Eigenthum des Cantons Uri. Programme können bezogen werden bei der Initiativ-Commission für ein Telldenkmal (Präsident: Ständerath G. Muheim, Secretär: Fl. Lusser, Landrath) in Altdorf.

Bibliothekgebäude in Basel. Zur Erlangung von Entwürfen für die Errichtung eines Neubaues für die öffentliche Bibliothek der Universität eröffnet das Baudepartement des Cantons Basel-Stadt unter den schweizerischen und in der Schweiz niedergelassenen Architekten einen Wettbewerb. Termin: 15. October 1892. Programm nebst Lageplan können beim Secretariat des Baudepartements bezogen werden.

Nekrologie.

† **Wilhelm Eduard Weber.** Zu Göttingen starb am 23. Juni im hohen Alter von nahezu 87 Jahren Geheimrath Professor Dr. W. E. Weber, einer der ersten Physiker unseres Jahrhunderts. Geboren am 24. Oct. 1804 zu Wittenberg studirte er in Halle Naturwissenschaften und wurde daselbst im Jahre 1828 ausserordentlicher Professor; 1831 erhielt er einen Ruf als Professor der Physik nach Göttingen. Von seinen zahlreichen Arbeiten seien nur „die Wellenlehre" (welche bereits 1825 in Leipzig erschien) und „die Theorie der Zungenpfeifen" erwähnt. In Göttingen übte namentlich sein Verkehr mit dem berühmten Astronomen Gauss einen grossen Einfluss auf seine Thätigkeit aus; in Gemeinschaft mit letzterem verwandte Weber bereits 1833 den Electro-Magnetismus behufs eines schnelleren Gedankenaustausches mit Gauss zur Fernzeichengebung. Schon diese weltbewegende Erfindung des electrischen Telegraphen allein würde seinem Namen einen dauernden Platz unter den bedeutendsten Förderern der Cultur gesichert haben. Was ihm die Electrotechnik im Allgemeinen verdankt, sind besonders seine Arbeiten über das absolute Massystem und die Gesetze der Electrodynamik und der Induction. Wenn auch die weitere Ausarbeitung des Telegraphen von Gauss und Weber nicht ferner verfolgt wurde, so war deren Thätigkeit auf diesem Gebiete bahnbrechend, und in Verbindung mit seinen anderen bedeutenden Werken wird der Name Wilhelm Webers unter den Männern der Wissenschaft in erster Reihe genannt werden.

† **Carl Miller.** Nach kurzer, schwerer Krankheit ist, erst 33 Jahre alt, am 5. dies Ingenieur Carl Miller, Mitdirector der Papierfabrik Biberist bei Solothurn, gestorben. Miller besuchte in den Jahren 1878 bis 1881 die mechanisch-technische Abtheilung der eidg. Polytechnikums; er war einer der Begabtesten seines Curses. Nach einem kurzen Aufenthalt in Württemberg trat er 1882 als Ingenieur in die Oberleitung der Papierfabrik Biberist und der Holzstofffabrik Rondchâtel ein. Seit einer Reihe von Jahren war College Miller Mitglied des Gesammtausschusses der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker. Von der allgemeinen Achtung und grossen Beliebtheit, deren sich Miller zu erfreuen hatte, zeugte das grosse Leichengeleite, das am vergangenen Dienstag den Verstorbenen zu seiner letzten Ruhestätte begleitete.

Correspondenz.

An die Redaction der Schweiz. Bauzeitung!

Aus Anlass des Brückeneinsturzes bei Mönchenstein möchte ich mir die Anregung erlauben, ob nicht vielleicht die Prüfung der bedeutenden Brückenprojecte mit dem Polytechnikum in Verbindung gebracht werden könnte, derart dass die Constructionen vor Beginn der Ausführung im Zeichnungssaal der Ingenieurschule unter Aufsicht der Herren Professoren nachgerechnet würden. Für die Studirenden wäre es gewiss interessant und lehrreich, sich mit Brückenprojecten zu beschäftigen, welche wirklich zur Ausführung gelangen werden. Gleichzeitig würde das cantonale und eidgen. technische Aufsichtspersonal einigermassen entlastet, sodass dasselbe den ältern Bauwerken mehr Zeit widmen könnte.

Horgen, den 26. Juni 1891.

Achtungsvoll
M. Hüni, Ingenieur.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein theoretisch gebildeter junger *Ingenieur* mit Praxis im Brückenbau. (808)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Hünerwadel & Co., Horgen (Schweiz).

Balata-Treibriemen.

Strecken sich nicht. Kein Ausfasern.

Sind von keinem andern Fabricat erreicht.

Nach Urtheilen bedeutender massgebender Consumenten besser als Leder.

Erprobt und eingeführt von ersten schweiz. Papierfabriken, Maschinenfabriken und Cement-Fabriken etc.

Viele Zeugnisse über höchste Leistungsfähigkeit.

Endlos an Dynamo-Maschinen bis zu 600 *mm* Breite i. Betrieb.

Ergeben das ruhigste Licht. Keine Reparatur.

Vollständige Garantie.

ORIGINAL BALATA-MASCHINEN-TREIBRIEMEN

(M 5223 Z)

Einziges Fabrikdepot für die Schweiz und Italien.

Riemen von 25—300 *mm* vorräthig.

Endlose Riemen in 2—3 Tagen; vorzüglichste Verbindung.

Kartographische u. lithographische Anstalt
J. Schlumpf, vormals Wurster, Randegger & Cie. in **WINTERTHUR.**

Wir übernehmen die Vervielfältigung von: Bauplänen, Stadtplänen, Katastervermessungen, Bahnprojecten, etc., etc. Sachverständige Ausführung nach rationellsten Verfahren, billigste Berechnung und prompte Bedienung. (M 7613 Z).

Maschinen-Ingenieur
nach Russland gesucht.

Guter Constructeur für **Papier- und Turbinenbranche.** Offerten mit Ausweis über bisherige Thätigkeit und Ansprüche unter Chiffre M 2512 an **Rudolf Mosse, Zürich.**

Villen-Verkauf.

Kleinere und grössere **Villen** u. **Familienhäuser**, in verschiedensten Lagen in **Riesbach, Enge, Unterstrass** etc., zu günstigen Kaufbedingungen abzutreten. (H 1190)

Offerten unter Chiffre H 2157 Z an die Annoncen-Expedition **Haasenstein & Vogler, Zürich.**

Gesucht
ein (M 8913 Z)
Bauführer
und ein
Zeichner
Alex. Koch. Architekt, Künstlergasse, **Zürich.**

Patent zu verkaufen.

Leichter und billiger **Baustein** für Zwischenwände. Gewicht des Normalsteines von 25 × 12 × 6 *cm*, 900 *gr*, Druckfestigkeit per *cm*² Minimum 1,3 *kg* oder per Normalstein 400 *kg*. (M 2896 c)

Offerten an den Patentinhaber: **F. Oschwald, Lenzburg.**

Erdarbeit.

Der Aushub von jährlich ca. 8000 *m*³ Kies und Bett ist zu vergeben. Cautionsfähige Reflectanten belieben Anfragen unter Chiffre M. Z. S. zu richten an **Rudolf Mosse, Zürich.** (Ma 2789 Z)

Militärfreier jg. Techniker, Deutscher, zuletzt im Eisenconstructionsfache in Basel thätig, sucht Stellung in der Schweiz. Offerten sub **H P 1472** an **Rudolf Mosse, Hamburg,** erbeten. (H cpt 1516/6)

Stud. d. Ingenieur-Fachs sucht behufs pract. Ausbildung bei Eisenbahnbau oder anderen grösseren Bauten Beschäftigung während Sommer-Ferien. Offerten unter Ho 2070 a bef. Haasenstein & Vogler, a. G. Hannover. (H 1207)

Bin Verkäufer eines **Drahtseiles** von bestem Gussstahldraht, circa 600 *m* Länge und 20 *mm* Dicke, so gut wie neu. Wegen Nichtgebrauch billig. (M 2839 c)

M. Stäger, Gypsmühle Ennetmoos bei Stans, Dampfschiffstation Rotzloch.

Wer
liefert (8912)
photogrammetrische Apparate?

Offerten und Angaben unter Chiffre T 2894 an **Rudolf Mosse, Zürich.**

Ein junger Mann sucht Stelle als **Zeichner** zu einem Ingenieur oder Architekten unter bescheidenen Ansprüchen. (M 2899 c)

Gefl. Offerten beliebe man sub Chiffre R 2892 zu richten an **Rudolf Mosse, Zürich.**

Zu kaufen gesucht:

ältere jedoch noch gut erhaltene **Cementröhrenformen** in allen Grössen, zum stehend Giessen. Offerten sub Chiffre L 2661 befördert **Rud. Mosse, Zürich.** (8600)

Wir machen unsere w. Leser auf den der heutigen Nummer beigelegten Prospectus der HH. Richner & Rothpletz in Aarau aufmerksam.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
14. Juli	Cant. Baudirection	Liestal	Herstellung einer eisernen Brücke in Hölstein. Veranschlagt zu 1582,10 Fr.
15. „	Direction d. eidg. Bauten	Bern	Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmer-, Dachdecker- und Spenglerarbeiten zu einem Dependenz-Gebäude bei der Caserne in Herisau.
16. „	Directorium der Schweiz. Centralbahn	Basel	Neues Aufnahmsgebäude, Güterschuppen, Rampe und Nebengebäude für die neue Station Lengnau.
17. „	Gemeinderath	Birmensdorf	Herstellung einer eisernen Reppischbrücke.
18. „	Direction d. öffentl. Bauten	Bern	Herstellung der Zufahrtsstrassen zur neuen Irren-Anstalt in Münsingen. Veranschlagt zu 18 320,30 Fr.
20. „	H. Sprecher, Actuar	Hinweil	Erd- und Maurerarbeiten für ein Wasser-Reservoir.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

THON-& STEINZEUGRÖHREN-CEMENTBAUSTEIN-& CEMENTBODENPLATTEN-FABRIK

DIPLOM

SCHWEIZ. LANDESAUSSTELLUNG ZÜRICH 1883

HON-&-STEINZEUGRÖHREN
für
Wasser-Rauch-&-Abtrittleitungen

FAÇONSTÜCKE JEDER ART.

PISSOIR
verschiedener Façonen

CLOSET-APPARATE

LAGER
von
I[a] PORTLAND-CEMENT
Grenoble - Cement
ROMAN-CEMENT
Hydraulischer Kalk

CEMENT-BODENPLATTEN,
glatt, gerippt & farbig

CEMENT-STEINE,
Schlacken-Steine,
GIPS-STEINE.

Rabattenziegel

GRABEINFASSUNGEN
Pallisaden etc.

Téléphone

RICHNER & ROTHPLETZ
AARAU

Tit.

Wir erlauben uns, Ihnen unsere

Thon- und Steinzeugröhren

zu **Wasser-, Rauch-** und **Abtrittleitungen,** ferner unsere

Cementbodenplatten sowie **Cementbausteine**

und übrige Bau-Artikel in empfehlende Erinnerung zu bringen.

Zu jeder wünschbaren Auskunft mit Vergnügen bereit, soll es uns freuen, recht oft mit Ihren geschätzten Aufträgen beehrt zu werden und versichern wir Sie solider schöner Waare, aufmerksamster promptester Bedienung und billigster Preise.

Ausführliche Preislisten stehen franco zu Diensten, ebenso Zeugnisse von Architecten, Baumeistern, Unternehmern, Maurermeistern, Gesellschaften, Fabriken und Behörden.

Hochachtungsvollst ergeben

RICHNER & ROTHPLETZ.

Unterstützet die schweizerische Industrie durch Verwendung inländischen Fabrikates!

Unterstützet die schweizerische Industrie durch Verwendung inländischen Fabrikates!

TH. U. TYP. MÜLLER & CIE., AARAU.

20. „	H. Sprecher, Actuar	Hinweil	Erd- und Maurerarbeiten für ein Wasser-Reservoir.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Jean Meyer,

Oberingenieur für den Bau der Jura-Simplon-Bahn,
Mitglied des eidgenössischen Schulrathes,
Ehrenmitglied der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker,
Präsident des waadtländischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Geboren am 8. October 1840. — Gestorben am 29. Juni 1891.

Nach einer Photographie von O. Welti in Lausanne. Lichtdruck von J. Brunner in Winterthur.

Bd XVIII Revue polytechnique № 3.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVIII. ZURICH, den 18. Juli 1891. № 3.

C. F. Ulrich, Zürich
z. Strauss, Niederdorf 20.

Grösstes Lager in Bauartikeln
wie Schlösser, Fensterstangen etc., Thür- u. Fensterbeschläge
in allen Bronze-Arten. (M 6097 Z)
Eigene Werkstätte. Ausstellung im Musterlager.

Wilh. Tillmanns,
Remscheid,
Wellblech-Walzwerk, Verzinkerei und Anstalt für Eisenbauten.
Ausführung von vollständigen eisernen Bauwerken jeder Art; Bogen- und Satteldächern bis zu den grössten Spannweiten; feuersicheren Deckenconstructionen etc. etc. (M a 488/5 C)

Ein Ingenieur
mit polytechn. Vorbildung und 8-jähriger Praxis im Bau von Betriebsmotoren sucht eine passende Stellung für Werkstatt oder Bureau im Dampf-, Gasmotoren- oder eventuell Heissluftmaschinenbau. (3028c)
Näheres unter Chiffre C 3028 an
Rudolf Mosse, Zürich.

Holzbearbeitungsmaschinen
als Specialität
empfehlen in vorzüglicher Construction und Ausführung.
Courante Maschinen sind stets auf Lager.
Illustrirte Preiscourante stehen gerne zu Diensten. (M 8973 Z)
Fabriken Landquart
in Landquart.

Thonwaarenfabrik Allschwil. Passavant-Iselin, Basel. sucht für das Baumaterialiengeschäft, Installationsartikel etc. einen **ersten Angestellten (Disponenten),** der fertig deutsch und französisch correspondirt und die Reisen zu bezorgen hat, Vertrauensposten, vorzugsweise einen Mann, der technische Kenntnisse besitzt und in der Brauche erfahren ist. Eintritt sofort. (M a 2876 Z)

Königl. Techn. Hochschule Stuttgart.
Die **Vorlesungen** des **Wintersemesters** beginnen am **5. October.**
Das Programm wird kostenfrei zugesendet. (H 1236)
Direction Weyrauch.

Herzogl. Baugewerkschule Holzminden.
Academ. gebild. **Architekten und Ingenieure** als **Lehrer** für 1. Oct. od. 1. Nov. d. J. gesucht. Meldungen mit Angabe der Gehaltsansprüche, denen Zeugnisse in Abschrift beizufügen sind, zu richten an (à 17233/6) Director **L. Haarmann,** Regierungsbaumeister.

Geometer
gesucht, für Aufnahmen mit dem Messtisch und Nivellements. Engagements mit Monatsgehalt oder Unteraccord. Offerten sub B 2727 an **Rudolf Mosse, Zürich.** (M 8686 Z)

Für Topographen.
Für die Aufnahmen auf dem Gotthard werden **geübte Topographen** gesucht. Gute Bezahlung. Anstellung je nach Uebereinkunft für 3 Monate oder für längere Dauer.
Bern, den 3. Juli 1891.
(H 1204) **Eidgen. Geniebureau,**
Abtheilung für Befestigungsbauten.

Maschinen-Ingenieur
nach Russland gesucht.
Guter Constructeur für **Papier- und Turbinenbranche.** Offerten mit Ausweis über bisherige Thätigkeit und Ansprüche unter Chiffre M 2512 an **Rudolf Mosse, Zürich.**

Betriebsingenieur.
Ein im Hochbau wie im allgem. Maschinenbau erfahrener Constructeur, militärfreier Schweizer, mit specieller Erfahrung in Turbinen und Transmissionsanlagen, wünscht sofort oder später dauerndes Engagement. Prima Referenzen. Off. unter Chiffre V 2846 an **Rudolf Mosse,** Annoncen-Expedition in **Zürich.** (M2852 c)

Cement-Bausteine
250. 120. 65. liefern billigst
Richner & Rothpletz,
Aarau. (H 354)

Ein grösseres auswärtiges Fabrikgeschäft sucht einen tüchtigen
Vertreter
(Schweizer), der mit der **Baubranche** und dieser Kundschaft, am liebsten in der ganzen Schweiz, event. Zürich und Umgegend vertraut ist und dieselbe regelmässig besucht. (M 8905 Z)
Offerten sub V 2896 an die Annoncen-Expedition **Rud. Mosse, Zürich.**

Ein tüchtiger (8954)
Zeichner
mit guten Zeugnissen findet auf einem techn. Bureau dauernde, gutbezahlte Stellung. Offerten mit Zeugniss-Abschriften sub Chiffre C 2928 an die Annoncenexpedition von **Rudolf Mosse, Zürich.**

Brückeningenieur
sucht Stelle. (M 3005 c)
Offerten sub Z 3000 an **Rudolf Mosse, Zürich.**

Bauführer gesucht.
Die Stelle eines Gehülfen des Gemeinde-Ingenieurs wird zur Besetzung ausgeschrieben. Bewerber, die sich hauptsächlich über practische Erfahrung im Strassen- und Wasserbau auszuweisen haben, wollen ihre Anmeldungen bis zum 25. Juli Herrn Präsident Schneider einreichen.
Riesbach, den 8. Juli 1891. (8924)
Der Gemeinderath.

Zu verkaufen:
ca. 50 000 m² Bauterrain
mit Geleiseanschluss in nächster Nähe von Zürich, theilweise, weil erhaben, geeignet für Kellerbauten. Offerten sub N 2363 an die Annoncen-Expedition (M 8186 Z)
Rudolf Mosse in Zürich.

Alleinverkauf für die Schweiz **von Siebels patentirten**
Asphalt-
Blei-Isolir-Platten
(Asphalt-Isolir-Platten mit Blei-Einlage)
Zuverlässigste Isolirung
gegen Feuchtigkeit
zu Fundament- und Gewölbeabdeckungen bei Tunnel- u. Brückenbauten. Gegen Bodenausdünstung u. Schwamm in nicht unterkellerten Räumen.
Muster u. Prospecte gratis u. franco.
Vertreter werden gesucht.
Emanuel Baumberger,
Baumaterialienhandlung
Basel. (M7612aZ)

Verlag von K. J. Wyss in Bern.
Neu, soeben erschienen:
Die
Schweiz. Wasserkräfte
eingetheilt in grössere und kleinere Stromsectionen und berechnet nach d. durchschnittlichen Wassermenge der Klein- und Mittelwasserstände von Robert Lauterburg,
Ingenieur in Bern.
In gross 4° broch. Fr. 4. —
Eine für *Ingenieure, Techniker* und *Industrielle* sehr *werthvolle* Zusammenstellung.
Zu beziehen beim Verleger **K. J. Wyss** in **Bern,** sowie in **allen** Buchhandlungen. (M 9021 Z)

Ein Bautechniker,
practisch und theoretisch gebildet, mit besten Zeugnissen, sucht Stellung. Gefl. Off. erbeten sub **F S 536** an **Rud. Mosse, Freiburg i/B.** (M ag 1865 F)

Ein tüchtiger (M 2961 c)
Maschineningenieur
26½ Jahre alt, Diplom des eidg. Polytechnikums, 6 Jahre Praxis, mit sehr guten Empfehlungen, sucht Stelle im In- oder Ausland.
Adressen sub J 2959 befördert **Rudolf Mosse, Zürich.**

Wer durch einen Anstrich mit
Carbolineum
sicheren u. dauernden Schutz d. Holzes erzielen will, wähle **nur** die echte, seit 15 Jahren bewährte Originalmarke
Avenarius
D. R.-Patent No. 46021.
Prospekte durch die Fabrikniederlage
Emil Bastaty, Basel.

Zum Abbruch
billig zu verkaufen.
Zwei tannene Holzwendeltreppen, jede circa 1 *m* breit und 3 *m* hoch. Drei grosse Wandkasten, hellgrau angestrichen, jeder circa 3 *m* hoch, 6 *m* breit und 80 *cm* tief, abgetheilt in je drei Kästen mit entsprechenden Thüren u. Schlössern.
Kurhaus Langenbrugg,
(Ma2857Z) Baselland.

Patent zu verkaufen.
Leichter und billiger **Baustein** für Zwischenwände. Gewicht des Normalsteines von 25 × 12 × 6 *cm*, 900 *gr*, Druckfestigkeit per *cm²* Minimum 1,3 *kg* oder per Normalstein 400 *kg*. (M 2994 c)
Offerten an den Patentinhaber:
F. Oschwald, Lenzburg.

Patente all. Länd. zu mäß. Preisen, Rat gratis durch Hans Friedrich Ingenieur und Patentanwalt Düsseldorf. Beste Empfehl.

Annoncen-Expedition
Rudolf Mosse
Alleinige Inseratenannahme
für die **Schweiz. Bauzeitung.**

Die Theorie des räumlichen Fachwerks und der Brückeneinsturz bei Mönchenstein.

Von Dr. *A. Föppl*, Ingenieur in Leipzig.*)

Unmittelbar nach dem beklagenswerthen Unglücke bei Mönchenstein hat die „Schweiz. Bauzeitung" in dankenswerther Weise sehr ausführliche Mittheilungen über alle Umstände gebracht, die für die Beurtheilung dieses Ereignisses von Bedeutung sein können. Nach dieser Quelle haben sich die Herren Professoren Ritter und Tetmajer, welche vom Bundesrathe mit der Untersuchung der Sache betraut wurden, u. A. wie folgt ausgesprochen: „Ob es möglich sein wird, die Ursache des Unfalles mit Bestimmtheit angeben zu können, ist zur Zeit noch fraglich. Weder der Constructionsart der Brücke, noch der Qualität des Eisens können wir bis jetzt die Schuld an dem Unglücke zuschreiben." Ebenso schreibt der durch einige sehr beachtenswerthe Veröffentlichungen vollständig legitimirte Herr Mantel nach Besprechung mehrerer Mängel der Construction: „Trotz alledem wird doch vorläufig noch kaum Jemand im Stande sein, das Ereigniss aus dem geschilderten Zustande der Brücke in sicherer eindeutiger Weise zu erklären und können wir nur hoffen, dass dies den eingehenden Untersuchungen der Experten gelingen möge."

Wir stehen demnach vor der Thatsache, dass eine eiserne Balkenbrücke von einfachster Art, deren Berechnung zu den leichtesten Aufgaben der Statik gezählt wird, unter einer Belastung zusammen gebrochen ist, welche vielleicht $^1/_5$ bis $^1/_4$ der rechnungsmässigen Bruchbelastung betrug, ohne dass die angeführten, wissenschaftlich auf der höchsten Stufe stehenden Ingenieure einen hinreichenden Grund dafür anzugeben vermöchten. Dass man dieses Räthsel nicht durch die Aufzählung kleinerer Schwächen, die man, wenn es verlangt wird, bei jeder grösseren Eisenconstruction aufzufinden vermag, lösen kann, liegt auf der Hand. Meiner Ueberzeugung nach, die ich im Folgenden kurz darlegen werde, gibt es nur eine stichhaltige Antwort auf die hier vorliegende Frage: Die Brücke ist nämlich deshalb eingestürzt, weil sie — als räumliches Fachwerk betrachtet — labil war.

Seit Jahren habe ich in einer grösseren Zahl von Veröffentlichungen darauf hingewiesen, wie ungerechtfertigt es ist, bei der Behandlung der Fachwerkstheorie sich fast ausschliesslich auf die ebenen Fachwerke zu beschränken. In den Lehrbüchern wird das räumliche Fachwerk, wenn überhaupt, immer nur nebenbei behandelt und mit wenigen Ausnahmen hat man bisher nirgends ein besonderes Gewicht auf die Forderungen der Lehre von den räumlichen Fachwerken gelegt. Dieses Verfahren hat sich jetzt in Mönchenstein in welterschütternder Weise gerächt.

Zunächst war die Mönchensteiner Brücke, als räumliches Fachwerk betrachtet, zweifellos labil, da sie weder Querdiagonalen (zwischen linker unterer und rechter oberer Gurtung oder umgekehrt) besass (und im vorliegenden Falle auch nicht besitzen konnte), noch sich an Portale oder an ein Querjoch anlehnte, wie z. B. in Abbild. 2 meiner Abhandlung über Wind-Verstrebungen im Civil-Ingenieur 35. Bd. 1889 beschrieben ist. Thatsächlich labil war die Brücke, wie so viele andere, allerdings nur insofern, als man sie als reines Fachwerk ansieht, d. h. reibungsfreie Beweglichkeit um die Knotenpunkte voraus setzt. In Wirklichkeit hatte sie eine gewisse Quersteifigkeit infolge der Steifigkeit der Knotenpunkte und der Wandglieder. Dass diese nur gering war, hat bereits Herr Mantel hervorgehoben In der That überzeugt man sich leicht, dass die stärksten Wandglieder nur eine wagrechte, am Obergurt angreifende Querkraft von etwa 300 *kg* infolge ihrer Biegungsfestigkeit nach abwärts zu leiten vermochten und dabei um etwa 3 *cm* am oberen Ende in horizontaler Richtung nachgaben. Es genügt, diese beiden Zahlen zu beachten, um sich davon zu überzeugen, dass die Steifigkeit der Wandglieder in keiner Weise hinreichte, um die oben erwähnte, durch die geometrische Zusammensetzung des Stabsystems bedingte Labilität practisch bedeutungslos zu machen.

Ich schalte hier die Frage ein: Was würde man dazu sagen, wenn ein Constructeur in einem ebenen Fachwerke einen Stab fortliesse, der von der Theorie gefordert wird und den Mangel durch die Steifigkeit der übrigen Constructionsglieder zu ersetzen suchte, wenn er dabei nicht einmal nachweisen könnte, dass der Ersatz ein für alle Fälle genügender ist? Es fällt mir allerdings nicht ein, gerade gegen den Constructeur der Mönchensteiner Brücke in Form dieser Fragestellung einen besonderen Vorwurf zu erheben; er hat nur gethan, was allgemein üblich war. Der einzelne Fall beweist aber nur zu deutlich, wie nöthig es ist, an die Beurtheilung der Stabilität der Brücken einen anderen Masstab anzulegen. Unsere Bauwerke sollen sich im dreifach ausgedehnten Raume bewähren und es genügt daher nicht, sie ausschliesslich nach den hergebrachten Methoden der ebenen Fachwerkstheorie zu behandeln.

Als die Hauptaufgabe der Querverstrebungen, welche die beiden Hauptträger einer Brücke zu einem räumlich stabilen Systeme verbinden sollen, sieht man gewöhnlich die Aufnahme der durch den Winddruck hervorgerufenen wagrechten Belastungen an. Bei einer geringen Annahme für den grössten Winddruck konnte die oben besprochene Quersteifigkeit der Brücke vielleicht als genügend angesehen werden. Nun war aber überdies zur Zeit des Unfalles windstilles Wetter. Wenn ich trotzdem behaupte, dass die Ursache des Unfalles in erster Linie auf die geringe Quersteifigkeit zurückzuführen ist, so hängt dies mit einer zweiten, ebenfalls sehr wichtigen, aber keineswegs genügend gewürdigten Aufgabe der Windverstrebungen zusammen.

Um dies möglichst deutlich auseinander zu setzen, betrachte ich zunächst einen einfacheren, aber mit dem vorliegenden verwandten Fall. Abbild. 1 stelle einen gewöhnlichen ebenen Fachwerkbalken dar, an dessen unteren Knotenpunkten die Lasten angreifen. Ich nehme an, dass die Berechnung in der gewöhnlichen Weise erfolgt sei und dass der Obergurt etwa einen T-förmigen Querschnitt erhalten habe, der genügend steif ist, um ein Ausknicken der einzelnen Stäbe nach allen Seiten zu verhüten. Ich stelle nun die Frage, ob dieser Balken, wenn er für sich allein aufgestellt und vor allen wagrechten Belastungen geschützt ist, thatsächlich stabil ist und beantworte sie sofort mit „Nein".

Abbildung 1.

Abbildung 1b.

Die ebene Fachwerkstheorie gibt den so berechneten und construirten Träger als vollkommen stabil aus und er

*) Mit Genehmigung der Redaction der *Deutschen Bauzeitung* entnehmen wir deren Nr. 55 vom 11. dies nachstehende Abhandlung des auch unserem Leserkreise bekannten, trefflichen Statikers Ing. Dr. *A. Föppl* in Leipzig. Die Ausführungen desselben über die muthmassliche Ursache des Mönchensteiner Brückeneinsturzes sind so wichtig, dass wir annehmen dürfen, mit der wortgetreuen Wiedergabe des bezüglichen Artikels unsern Lesern willkommen zu sein. Bei diesem Anlass sprechen wir der Redaction obgenannter Fachzeitschrift unsern verbindlichen Dank für die uns neuerdings erwiesene Gefälligkeit aus.

Die Redaction.

ist es auch in ihrem Sinne, nämlich so lange als er wirklich ein ebener Träger bleibt, so lange also die Knotenpunkte auf irgend eine Weise daran verhindert werden, aus der senkrechten Constructions-Ebene heraus zu treten. Wenn man den Balken ohne solche Vorsichtsmassregeln aufstellt, besitzt er dagegen keineswegs das vermeintliche Mass von Sicherheit. Man betrachte, um sich hiervon zu überzeugen, den Obergurt zwischen den Punkten 2 und 7 oder auch ein Stück desselben, z. B. zwischen 3 und 6. Wir können uns dieses Stück aus dem ganzen Verbande losgelöst denken. An den Enden haben wir dann die betreffenden Gurtspannungen A und B (Abbild. 1 b) und an den dazwischen liegenden Knotenpunkten äussere Kräfte C und D anzubringen, welche die Resultirenden der Stabspannungen der Wandglieder bilden. Man sieht nun sofort, dass die einzelnen Abschnitte 3—4, 4—5, 5—6 u. s. w. sehr wol für sich betrachtet eine vollständig hinreichende Sicherheit gegen Ausknicken haben können, während dies von dem Gesammtstabe 3—6 keineswegs zutrifft. Nimmt man zunächst auf die Kräfte C und D gar keine Rücksicht, so sind zwar die Kräfte A und B an den Enden des Gesammtstabes 3—6 geringer als die, für welche man den mittelsten Stab 4—5 auf Zerknicken berechnet hat; dafür ist aber die Länge auf das dreifache angewachsen. Man weiss aber, dass die Knickgefahr mit dem Quadrate der Länge wächst, während die Spannungen in der Nähe der Mitte nach den Enden hin nur langsam abnehmen. Es könnte daher ganz wol vorkommen, dass die Stäbe einzeln gegen Ausknicken fünffache Sicherheit besitzen, während ein grösseres Mittelstück des Obergurtes dem Ausknicken keinen Widerstand entgegen setzen kann.

Ich glaube behaupten zu dürfen, dass die Zahl der Brücken, bei welchen die soeben erörterten Verhältnisse übersehen oder nur unzureichend gewürdigt wurden, nicht ganz gering ist. Dass dies überhaupt möglich ist, liegt ganz gewiss nur an dem Umstande, dass die herrschende Lehre immer wieder und nur ebene Fachwerke behandelt und dadurch schliesslich die Meinung heranbildet, als ob ebene Fachwerke (im strengen Sinne) überhaupt im Bauwesen verwendet werden könnten, während sie doch in der That nur in der Ebene und nicht im Raum widerstandsfähig sind.

Sobald man zwei Träger nach Abbild. 1 neben einander stellt und sie durch einen Querverband zu einem stabilen räumlichen Fachwerke vereinigt, ist die besprochene Gefahr beseitigt. In diesem genügt es, wenn jeder auf Druck beanspruchte Stab für sich genommen auf Ausknicken berechnet wird.

Bei der Mönchensteiner Brücke war nun ein solcher Querverband zum grösseren Theile vorhanden. Durch Hinzufügung von mindestens zwei Streben (eine an jedem Brückenende) hätte man die Construction sehr leicht zu einem stabilen räumlichen Fachwerk machen und damit den Unfall vermeiden können.

Das, was vorhanden war, verhinderte zwar ein Ausknicken grösserer Stücke des Obergurts, vermochte aber nicht wagrechten Bewegungen des gesammten oberen Horizontal-Verbandes in wirksamer Weise vorzubeugen. Die nähere Betrachtung des Verhaltens dieses Obertheils der Construction, bestehend also aus den beiden Obergurten, den Querriegeln und Diagonalen, wird uns zeigen, wie der Einsturz erfolgte.

Abbildung 2.

Abbild. 2 gibt ein Stück dieses Horizontal-Verbandes an, zunächst unter der Annahme, dass jedes Fach eine steife Diagonale besitze. Ich werde mich jetzt darauf beschränken, die Bewegungen desselben in der wagrechten Ebene zu verfolgen, wobei zu beachten ist, dass die übrigen Stäbe der Brücke, von der Steifigkeit derselben abgesehen, auf den betrachteten Windbalken nur solche Kräfte ausüben können, die an jedem Knotenpunkte eine mit der Gurtrichtung zusammenfallende Resultirende ergeben.

Die Brücke möge jetzt belastet werden, während alle Stäbe vorher spannungslos waren. Die Gurtstäbe in Abbild. 2 erfahren dann eine elastische Verkürzung, da sie als Bestandtheile der Haupttragwände in Druckspannung versetzt werden. Wenn sich die Stäbe $A\ C$ und $B\ D$ des Feldes $A\ B\ C\ D$ verkürzen, geschieht dies auch mit der Diagonalen $A\ D$. Nun erkennt man aber leicht (nach der Theorie des ebenen Fachwerkbalkens), dass beim Mangel aller Querkräfte die Stabspannungen der Füllungstheile des Windbalkens sämmtlich gleich Null sein müssen. Daraus folgt, dass die zuerst eingetretene Formänderung eine zweite zur nothwendigen Folge hat. Die vorher verkürzte Diagonale $A\ D$ drängt, da ihr kein Widerstand geleistet werden kann, die Knotenpunkte A und D aus einander, so lange bis sie wieder spannungslos ist, also ihre frühere Länge wieder erreicht hat. Das ganze, vorher rechtwinklige Fach $A\ B\ C\ D$ wird dadurch schiefwinklig. Selbstverständlich werden alle anderen Fächer in derselben Weise deformirt, wie dies in der Abbildung durch punktirte Linien angedeutet ist. Eine einfache Rechnung ergibt, dass die in der Abbildung mit Δy bezeichnete Strecke, also der Unterschied der Horizontal-Bewegungen der Knotenpunkte B und D, durch den Ausdruck:

$$\Delta y = \frac{s\, f^2}{E\, b}$$

dargestellt wird, wenn s die Druckspannung der Obergurtstäbe für 1 cm^2, E den Elasticitäts-Modul, f die Fachlänge und b die Breite der Brücke bedeutet. Mit $s = 500$, $E = 2\,000\,000$, $f = 3{,}5\ m$, $b = 4{,}7\ m$ gibt dies $\Delta y = 0{,}65\ mm$ oder für 12 Fächer, wenn die Diagonalen alle in derselben Richtung gehen, eine Gesammt-Verschiebung des Windbalkens in wagrechter Richtung um 7,8 mm.

Bis jetzt war angenommen, dass in jedem Fache je eine steife Diagonale vorhanden sei. Bei der Mönchensteiner Brücke hatte man indessen, wie üblich, doppelte Diagonalen, die man als schlaffe bezeichnen muss, da die kleinste Querschnitt-Ausdehnung der betr. Winkeleisen nur ungefähr $^1/_{100}$ der Länge betrug.

Bei schlaffen Diagonalen ist die in Abbild. 2 gezeichnete Formänderung des Windbalkens keine nothwendige, sondern nur eine mögliche Folge des Aufbringens senkrechter Lasten auf die Brücke. — Da indessen das Verharren in der ursprünglichen Richtung sich als ein labiles Gleichgewicht darstellt, da ferner der Obergurt nicht hinreichend steif ist, um als Ganzes (wie Abbild. 1 b) dem seitlichen Ausknicken widerstehen zu können, wird zweifellos die mögliche Formänderung zu einer thatsächlichen. Es wird dabei von zufälligen Umständen abhängen, nach welcher Seite die Bewegung zuerst erfolgt. Jedenfalls wird es aber nicht bei dieser ersten Bewegung bleiben. Unter dem Einflusse der geringen wagrechten Kräfte, welche durch die Biegungs-Festigkeit der Wandglieder wachgerufen werden, wird eine schwingende Bewegung des ganzen Windbalkens eintreten, welche bei ungünstigem Zusammentreffen der einzelnen Bewegungs-Impulse zu beträchtlich höheren seitlichen Ausweichungen führt, womit der Einsturz eingeleitet werden kann.

Begünstigt wurden diese Bewegungen der Windbalkenmasse bei der Mönchensteiner Brücke durch den Umstand, dass diese schief war, so dass entsprechende Glieder in den beiden Obergurten in einem gegebenen Augenblicke ungleiche Spannungen besassen.

An dieser Stelle kann von einem Eingehen auf die Frage, wie die Seitenbewegungen des Obertheils der Brücke den vollständigen Zusammenbruch im Einzelnen herbeiführten, abgesehen werden. Wenn jene gegeben sind, ist der Einbruch bereits hinreichend und (beim Fehlen anderer Ursachen) auch eindeutig erklärt. Ich möchte daher nur nebenbei darauf hinweisen, dass beim weiteren Fortgange der Einsturz-Erscheinungen die äussersten Endstreben die entscheidende Rolle gespielt haben dürften. Sie konnten sich leicht etwas schräg stellen, ohne sich erheblich zu verbiegen,

da sie am Fusse nicht durch Querträger ausgesteift waren und übten dann auf den Brücken-Obertheil eine Kraft aus, die eine zur Brückenachse senkrechte Componente ergab, welche die bereits vorhandene seitliche Ausweichung noch zu vergrössern suchte. Der auf Seite 157 der „Schweiz. Bauztg." abgedruckte Autotypdruck scheint diese Auffassung unmittelbar zu bestätigen.

Fassen wir nun Alles zusammen: 1. Die Gesammtmasse des oberen Windbalkens (einschliesslich der beiden Obergurte) war an schwingenden Bewegungen durch die Steifigkeit der Wandglieder nur sehr wenig gehindert. 2. Der Hergang beim Aufbringen einer Belastung war ein solcher, der Schwingungen dieser Art begünstigte oder selbst unmittelbar verursachte. 3. Schwingungen sind von den Fahrgästen, welche sich durch die Fenster retten konnten, unmittelbar vor dem Einsturze wahrgenommen worden. 4. Nach der gewöhnlichen Theorie des ebenen Fachwerks war die Brücke hinreichend stabil, das Eisen von guter Qualität, die Brücke überhaupt so, dass sie eine beliebige Revision allenfalls passiren konnte.

Wenn man dies Alles zusammen hält, kann man, wie ich glaube, nur zu dem Schlusse gelangen, den ich gezogen habe. Die Brücke ist so eingestürzt, wie ich es beschrieben habe und sie ist deshalb eingestürzt, weil sie als labiles räumliches Fachwerk nicht hinreichend gegen schwingende Bewegungen des Obergurts geschützt war.

Es gibt noch Brücken genug, die sich genau in derselben Lage befinden. Ich kann daher nicht dringend genug empfehlen, bei Brücken der bezeichneten Art durch Anbringung absteifender Streben an den Enden, die gar keine Schwierigkeit verursacht, die stets drohende Gefahr zu beseitigen.

Ich bin mir wol der Verantwortung bewusst, die ich mit diesem Ausspruche, der nur zu sehr geeignet ist, die im grossen Publikum bereits wachgerufene Beunruhigung noch zu vergrössern, übernehme. Ich nehme sie aber ohne Zögern auf mich. Denn: 1. bin ich fest überzeugt von der Richtigkeit meiner Darstellung, 2. kann ich mir, der ich mich seit vielen Jahren mit der Statik der Bauconstructionen beschäftigte, ein massgebendes Urtheil wol zutrauen und 3. halte ich es für richtiger, vorhandene Mängel rückhaltlos aufzudecken und ihre Beseitigung energisch zu verlangen, als dieselben zur Schonung der Empfindungen des grossen Publikums zu bemänteln.

Leipzig, 1. Juli 1891.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern.

(Mit einer Lichtdrucktafel.)

Der heutigen Nummer legen wir eine Tafel mit Abbildungen der Südfaçade, des Querschnittes und einer Gesammtansicht des Entwurfes von Prof. Friedrich Bluntschli in Zürich bei.

Ueber die Wünschbarkeit einer staatlichen Versuchsanstalt für die Zwecke der schweizerischen Präcisionstechnik.

In Nr. 1, Bd. XVIII der *Schweizerischen Bauzeitung* vom 4. dies findet sich ein sehr anregender Aufsatz aus der Feder des Herrn Professor Dr. *Pernet*: „Ueber die physikalisch-technische Reichsanstalt zu Charlottenburg und die daselbst ausgeführten electrischen Arbeiten." Diese Abhandlung weist unwillkürlich darauf hin, die dort geschilderten Verhältnisse mit den entsprechenden, thatsächlich bestehenden schweizerischen zu vergleichen und die sich daraus für unser Land ergebenden Nutzanwendungen zu ziehen.

Betrachten wir zunächst, was die Schweiz an ähnlichen Instituten bereits aufzuweisen hat, um sodann zu prüfen, auf welchen Gebieten insbesondere noch Abhülfe nothwendig oder wünschbar ist.

Als die älteste derartige Anstalt darf wol die *eidgenössische Eichstätte* in Bern angesehen werden, welche im Anfang der sechziger Jahre gegründet und eingerichtet wurde. Dieselbe war zunächst dafür bestimmt, bei der Einführung des metrischen Systems in Mass- und Gewichtsachen die oberste wissenschaftlich-technische Instanz in der Schweiz zu bilden und gleichzeitig neben der Herstellung und Vervielfältigung der schweizerischen Normalmasstäbe und Gewichte namentlich den cantonalen Eichstätten und in zweiter Linie auch weitern sich für einschlägige Fragen interessirenden Kreisen helfend und berathend an die Hand zu gehen. Zu diesem Behufe rüstete man die Eichstätte mit einer Reihe kostspieliger, auf der Höhe der damaligen Technik stehenden wissenschaftlichen Präcisions-Apparate aus. So wurde z. B. nach langen, eingehenden Vorstudien auf Vorschlag einer aus den Herren Mousson, Wild und Hirsch bestehenden engern Fachcommission ein Längencomparator angeschafft für streng wissenschaftliche Vergleichungen von Masstäben, Bestimmungen der thermischen Ausdehnungscoefficienten von Metallen und eine Reihe ähnlicher Aufgaben. Dabei begnügte man sich indessen nicht damit eine einfache Copie des besten damals existirenden Comparators im Conservatoire des Arts et Métiers in Paris zu bestellen, sondern die Commission studirte vorerst jenen Apparat gründlich, indem sie an Ort und Stelle wiederholt mit demselben arbeitete und hiedurch veranlasst wurde den Constructeuren (Herrmann und Studer in Bern) eine Reihe wichtiger Abänderungen und Verbesserungen vorzuschreiben, durch welche der neue Comparator den alten Pariser an Leistungsfähigkeit um ein Bedeutendes überholen sollte. Untersucht man, ob und wie weit die Hoffnungen, welche dazumal in die schweizerische Eichstätte gesetzt wurden, in Erfüllung gegangen sind, so gelangt man leider zu einem durchaus negativen Resultat. Als nächstliegende Ursache hiefür ist wol der Weggang des ersten Directors und zugleich geistigen Schöpfers der Anstalt, Herrn Dr. *H. Wild*, anzusehen, welcher im Jahre 1868 nach St. Petersburg berufen wurde. Seine Amtsnachfolger betrachteten die Aufgabe der Eichstätte von einem wesentlich verschiedenen Standpunkte aus und behandelten sie gewissermassen als mehr oder weniger untergeordnetes Nebenamt, während doch die richtige Ausnützung eines solchen Institutes leicht die volle Arbeitskraft eines auf der Höhe der Wissenschaft stehenden Mannes zu absorbiren im Stande war. Thatsächlich sind denn auch seither weder grössere technische noch wissenschaftliche Arbeiten der Eichstätte bekannt geworden. Die Apparate erfuhren in Folge anhaltenden Nichtgebrauchs keinerlei Verbesserungen und wahrscheinlich liess auch die sonstige Instandhaltung aus demselben Grunde sehr zu wünschen übrig, so dass dieselben zur Zeit als veraltet und dienstuntauglich taxirt werden müssen; jedenfalls steht fest, dass es nicht mehr möglich wäre ohne lange Vorbereitungen auch nur eine einfache Vergleichung zweier Meterstäbe mit derjenigen Genauigkeit vorzunehmen, welche man heute von solchen Messungen zu fordern gewohnt ist!

Das zweite Institut ist die *Sternwarte in Neuenburg*, welche im Jahr 1864 auf Kosten der cantonalen Regierung und unter der financiellen Mitwirkung dortiger Uhrenindustrieller ausgebaut wurde. Die Hauptaufgabe des Observatoriums besteht in der Prüfung von Chronometern und sonstigen Präcisionsuhren. Dieses Prüfungsergebniss soll aber nicht bloss als Zeugniss für das betreffende Fabricat dienen, sondern es soll überhaupt unmöglich machen, dass minderwerthige Uhren in den Handel kommen. Zeigen die Unregelmässigkeiten im täglichen Gang einen Werth, welcher das zulässige und zwischen den Fabrikanten gemeinschaftlich vereinbarte Maximum übersteigt, so geht der Chronometer wieder an die Fabrik zurück und wird später nach stattgehabter Revision auf der Sternwarte einer neuen Prüfung unterworfen.

Trotzdem der Bau und Betrieb einer solchen Sternwarte für einen so kleinen Canton wie Neuenburg ganz bedeutende Opfer erfordert, so wird es heute niemandem mehr einfallen diese Einrichtung wieder beseitigen zu wollen,

denn ganz abgesehen davon, dass auch die grösste Uhrenfabrik nicht im Stande ist, die für Uhrvergleichungen nothwendigen astronomischen Zeitbestimmungen mit der wünschbaren Genauigkeit und Regelmässigkeit auszuführen, würde ein von der Fabrik selbst ausgestelltes Zeugniss lange nicht denselben Werth besitzen wie dasjenige eines unabhängigen staatlich-wissenschaftlichen Institutes. Die Möglichkeit, die Resultate von Chronometern anderer Herkunft kennen zu lernen, bildet zugleich einen Stimulus für den einzelnen Fabrikanten, weil sie ihm den Beweis liefern, dass die gestellten Anforderungen hinsichtlich Genauigkeit wirklich practisch erfüllbar sind, während die Richtigkeit derselben Resultate von nicht officieller Stelle, bezw. von einem Concurrenten ausgehend, viel eher angezweifelt würde. Man darf des Bestimmtesten erklären, dass ohne Observatorium die durchschnittlichen Leistungen der neuenburgischen Uhrenindustrie, so weit sie sich auf Präcisionsuhren beziehen, niemals ein so hohes Niveau erreicht hätten, wie es heute der Fall ist und dass anderseits eben nur in Folge solch ausgezeichneter Arbeiten es gelungen ist den grossen Anstrengungen der ausländischen Concurrenz gegenüber die frühern Absatzgebiete zu behaupten und dieselben vielfach zu erweitern.

Einen ähnlich günstigen Einfluss hat die *Sternwarte* in *Genf* auf die Genfer- und Waadtländer-Uhrenindustrie ausgeübt, wenn auch dort die Uhrvergleichungen nicht gerade Selbstzweck sind wie für das Neuenburger Observatorium.

Wol das bekannteste schweiz. Institut, welches wissenschaftlich-technischen Untersuchungen dient, ist die von Herrn Professors *Tetmajer* gegründete und geleitete *Festigkeitsanstalt zur Prüfung von Baumaterialien*. Die Erfolge, welche damit erzielt wurden, sind zu bekannt, als dass noch besonders darauf einzutreten wäre; die schweizerischen und ausländischen Techniker lernen die hohe Bedeutung zuverlässiger, nach einheitlichen und möglichst unveränderlichen Methoden erhaltenen Beobachtungsresultate immer besser schätzen; mehr als eine Industrie verdankt die erzielten Fortschritte der Verwerthung der in jener Anstalt gefundenen Prüfungsergebnisse und eine noch grössere Zahl von Firmen ist durch dieselben vor Enttäuschungen und Verlusten bewahrt worden. Den besten Masstab zur Beurtheilung der Dienste, welche die Festigkeitsanstalt leistet, liefert die Thatsache, dass die Erledigung aller einlaufenden Anfragen die Erstellung eines neuen grössern Gebäudes zur Nothwendigkeit gemacht hat.

An weitern staatlichen Anstalten sind zu nennen die *agricultur-chemische Untersuchungsstation* und die *schweizerische Samen-Controlstation*, beide in Verbindung mit dem eidgenössischen Polytechnikum. Wie sehr auch hier einem vorhandenen Bedürfnisse abgeholfen wurde, zeigt die fortwährende starke Frequenz dieser Laboratorien.

Als Anstalten in kleinerm Masstabe, aber immerhin demselben Bedürfniss nach einer neutralen fachmännischen Instanz entsprungen, sind die verschiedenen *städtischen* und *cantonalen chemischen Laboratorien* anzusehen. Auch diese Institute haben sich derart eingebürgert, dass manche Geschäfte schon längst davon abgekommen sind, gewisse Analysen in ihren eigenen Privatlaboratorien ausführen zu lassen.

Endlich ist vielleicht als ebenfalls hieher gehörig noch die *Controlstelle zur Bestimmung des Feingehaltes der* in der Uhrenindustrie und im Bijouteriegewerbe verwendeten *Edelmetalle* zu erwähnen.

Neben den Aufgaben, welche durch die eben aufgezählten Anstalten gelöst werden sollen, gibt es nun aber noch eine grosse Zahl anderer, für deren Inangriffnahme die bis jetzt vorhandenen Einrichtungen absolut nicht ausreichend sind. Im Folgenden sollen nur einige wenige der vorhandenen Lücken etwas näher angedeutet werden.

Es steht den schweizerischen Ateliers für Präcisionsmechanik kein Institut zur Verfügung, welches z. B. die Prüfung von Chronographen in der gleichen Weise übernähme, wie die oben erwähnten Sternwarten diejenige von Chronometern, ebenso wenig können jene Werkstätten Theilungsfehler an Masstäben und Kreisen bestimmen, oder eine Mikrometerschraube untersuchen lassen. Wäre überhaupt eine massgebende Instanz vorhanden, um ein Gewindesystem sachgemäss prüfen zu können, so hätte sich für dieselbe gewiss schon längst das Bedürfniss geltend gemacht, auch in der Schweiz zu einem einheitlichen Schraubensystem für die Feinmechanik überzugehen; statt dessen sind bei uns mindestens noch etwa sechs verschiedene Schraubensysteme neben einander im Gebrauch, während die „British Association for Advancement of Science“ schon längst das beste derselben, nämlich das von Professor *Thury* in Genf ausgebildete und unter der Bezeichnung der „filière suisse“ bekannte System als Standard gewählt und in den sämmtlichen englischen Staatswerkstätten eingeführt hat. Ferner:

Die schweizerischen Constructeure von Planimetern können bis heute nirgends amtliche, auf wissenschaftlichen Werth Anspruch machende Atteste über die Leistung ihrer Apparate erhalten.

Für unsere optischen Geschäfte dürfte es sehr schwer sein, ein physikalisches Laboratorium zu finden, welches dafür eingerichtet wäre, um nach strengen Methoden die qualitative Prüfung und Ermittelung der optischen Constanten auch nur einer Partie Brillengläser durchführen zu können; von complicirteren Linsensystemen, wie z. B. von photographischen oder Fernrohrobjectiven etc. gar nicht zu reden.

Es gibt gleichfalls kein Institut, welches sich damit befassen würde, die Elasticitätsverhältnisse von Metallmembranen oder Federn zu untersuchen oder die thermischen Ausdehnungscoefficienten von Legierungen zu bestimmen, während andererseits solche Messungen physikalische Hülfsmittel erfordern, über welche die Fabrikanten von Manometern und Metallthermometern etc. nicht verfügen.

Sogar für die einfache Prüfung von Thermometerscalen, die Controlirung von Quecksilber- oder Aneroidbarometern und der verschiedenen Manometersysteme besteht nirgends eine ordentliche Specialeinrichtung.

An eine officielle Verification von automatischen Registrirapparaten, von Barographen, Thermographen, Anemometern u. s. w. ist gar nicht zu denken, und doch würde ein einfaches Zeugniss von einer neutralen wissenschaftlichen Instanz dem Constructeur viel mehr nützen als die ausführlichste Beschreibung dieser Apparate in einem Fachjournal.

Unsere Clavier- und Musikinstrumentenfabriken sind genöthigt ihre Normalstimmgabeln ins Ausland zu senden, wenn sie den genauen Werth der Schwingungszahl wissen wollen; dasselbe gilt für die Musikgesellschaften und Gesangvereine.

Ungefähr ähnlich sind die Verhältnisse auf dem Gebiete der Electrotechnik. Es ist uns z. B. kein physikalisches Laboratorium bekannt, durch welches man jeder Zeit den Nutzeffect von Dynamomaschinen, Accumulatoren oder Transformatoren bestimmen lassen könnte, oder welches regelmässige Aufträge auf Graduirung oder Prüfung von Volt- und Ampèremetern, Wattmetern und Electricitätszählern oder Widerstandssätzen entgegennähme. Die Folge davon ist, dass zuweilen die Volts und Ampères in Zürich und Basel merklich andere Werthe haben als etwa in Genf.

Während die Architekten längst in der Lage sind, Eisen-, Stahl- oder Gussproben z. B. auf Bruchfestigkeit oder Dehnbarkeit untersuchen zu lassen, weiss niemand, wo die gleichen Proben auf ihre magnetischen Eigenschaften, Permeabilität, Hysterisis geprüft werden könnten, trotzdem dies für alle Fabriken electrischer Maschinen von grossem Werthe wäre.

Wie man aus diesen Beispielen, deren Zahl sich beliebig vermehren liesse, ersieht, betreffen die sich bei uns noch geltend machenden Lücken namentlich Bedürfnisse der Präcisionstechnik. Wenn daher dieser wichtige Zweig der schweizerischen Industrie, welcher an unseren höheren Lehranstalten im Vergleiche zum allgemeinen Maschinenbau ohnehin sehr stiefmütterlich behandelt wird, in Zukunft etwas mehr unterstützt werden sollte, so könnte das zunächst am besten geschehen durch die Errichtung einer *schweiz. Versuchsanstalt für die Zwecke der Präcisionsmechanik, Optik und Electrotechnik.*

Dieselbe wäre in der Hauptsache in gleicher Weise zu organisiren wie die technische Abtheilung der Reichsanstalt zu Charlottenburg, denn die sämmtlichen angeführten Aufgaben sind auch in deren Arbeitsprogramm enthalten. Eine besondere, der physikalischen Abtheilung der Reichsanstalt entsprechende Anstalt ist dagegen nicht nothwendig; hiefür haben wir das neue eidgenössische physikalische Institut, welches ja in den Commissionsberichten an die Bundesversammlung als das best eingerichtete Europa's bezeichnet wird.

Die Frage, ob nicht nachträglich noch eine Vereinigung der Versuchsanstalt mit dem eidg. physikalischen Institut möglich sei, muss aus denselben Gründen verneint werden, welche in Deutschland eine Verquickung der Reichsanstalt mit den gut ausgerüsteten Laboratorien der Berliner Universität oder der technischen Hochschule in Charlottenburg als nicht zulässig erscheinen liessen.

Die ganze Organisation und Einrichtung eines Instituts, welches in erster Linie Lehr- und Uebungszwecken und der freien wissenschaftlichen Forschung dienen soll, ist naturgemäss eine wesentlich verschiedene von derjenigen einer Versuchsanstalt, welche sich den speciellen Bedürfnissen der Praxis anzupassen hat; der Gesammtcharakter der letztern muss gewissermassen viel stabiler sein. Es handelt sich hier weniger darum einen grossen Instrumentenvorrath zu besitzen, um eine Reihe von verschiedenen (Beobachtungs-) Methoden studiren zu können; es bedarf vielmehr nur einer relativ kleinen Zahl sorgfältig combinirter Apparate, die sich möglichst vielseitig verwenden lassen.

Die Instrumentalcorrectionen und Constanten müssen in regelmässigen Zeitintervallen bestimmt und registrirt werden, um Beobachtungen aus verschiedenen Epochen stets auf die gleiche Basis reduciren und unter sich direct vergleichen zu können, wie denn auch über alle ausgeführten Untersuchungen genaue Protocolle aufzunehmen sind.

Damit ist zum Vornherein ausgeschlossen, dass die Apparate bald diesem, bald jenem Practicanten zur Benutzung überlassen werden können, wie es in einem Uebungslaboratorium unvermeidlich ist.

Wenn die Resultate die höchste erreichbare Genauigkeit besitzen sollen, so dürfen die Beobachter möglichst wenig wechseln; denn je länger ein Beobachter in einer bestimmten Richtung sich einzuüben und die Eigenthümlichkeiten seiner Instrumente kennen zu lernen Gelegenheit hat, um so leichter und sicherer wird er arbeiten. Das bildet aber eine nothwendige Vorbedingung für die Leistungsfähigkeit einer solchen Versuchsstation; denn während es bei einer wissenschaftlichen Untersuchung nicht in Betracht kommt, ob deren Ausführung und die nöthigen Controlversuche ein, zwei oder drei Semester erfordert, ist der Praxis mit einer derartigen Verschleppung durchaus nicht gedient, ebenso wenig wie mit der Erklärung: „Wir sind gerne bereit die Untersuchung vorzunehmen, wenn Sie sich bis zu den grossen Ferien gedulden können; während des Semesters hat unser Personal keine Zeit sich mit solchen Arbeiten abzugeben."

Die Praxis verlangt in den meisten Fällen eine thunlichst prompte Erledigung der ertheilten Aufträge; desshalb ist es unumgänglich nothwendig, dass eine solche Versuchsanstalt über besonders geschulte, tüchtige Beobachter verfügt, welche ausschliesslich ihren Zwecken zu dienen haben und durch keinerlei andere Obliegenheiten in Anspruch genommen werden dürfen. Wird die disponible Zeit durch die vorzunehmenden Prüfungen nicht vollständig ausgefüllt, so lässt sich dieselbe leicht durch weitere wissenschaftliche Verarbeitung gewisser Prüfungsergebnisse oder durch Verfolgung neuer Fragen, welche während der Untersuchungen auftauchen, in nutzbringender Weise verwerthen.

Schliesslich soll die Ausführung einer Untersuchung oder die Aufstellung eines Attestes nicht als ein Act der Gefälligkeit von Seiten der Direction zu betrachten sein, sondern die Anstalt *muss* Jedermann ohne Ansehen der Person und der privaten Beziehungen gegen Entrichtung bestimmter Taxen zugänglich sein, und entsprechend müssen die einzelnen Arbeiten wenn immer möglich in der Reihenfolge ihres Eingangs erledigt werden.

Dies sind einige der wichtigsten Gesichtspunkte, welche die Erstellung einer besondern Versuchsanstalt für physikalisch-technische Zwecke zu bedingen scheinen.

Dass ein solches Institut, dessen rationeller Bau allerdings erhebliche Kosten verursachen würde, unserer Industrie wirklich grosse Dienste zu leisten vermöchte, steht von vornherein ausser aller Frage; ebenso dürfte bei richtiger Leitung die Frequenz der Anstalt eine so bedeutende werden, dass ähnlich wie bei der Festigkeitsanstalt der Haupttheil der sich ergebenden Betriebsauslagen durch die eingehenden Untersuchungsgebühren gedeckt werden könnte.

Die durch Herrn Professor *Pernet* indirect angeregte Idee einer schweizerischen Versuchsanstalt nach dem Vorbilde des physikalischen Reichsinstitutes in Charlottenburg verdient jeden Falls in den interessirten Fachkreisen eingehender geprüft zu werden und wenn durch diese Zeilen eine weitere Discussion über den Gegenstand angeregt würde, so wäre damit ihr Zweck vollständig erfüllt. — *dt* —

Das Eisenbahnunglück bei Mönchenstein.

V.

Nicht nur in der Schweiz, sondern auch in unsern Nachbarländern hat die Mönchensteiner Katastrophe erneuten Vorkehrungen zur Untersuchung und Verstärkung der eisernen Eisenbahnbrücken gerufen. Die Schritte, welche in dieser Richtung in Deutschland gethan wurden, sind in der Tagespresse bereits hinreichend besprochen und dürfen als bekannt vorausgesetzt werden, dagegen dürfte es für manche unserer Leser von Werth sein zu erfahren, wie die Verhältnisse in dieser Beziehung sich in Oesterreich gestaltet haben. Veranlasst durch die genannte Katastrophe haben die Mitglieder Exner und Steinwender des österreichischen Abgeordnetenhauses eine Interpellation betreffend die Erprobung der Eisenbahnbrücken gestellt und es ist dieselbe in der Sitzung des Abgeordnetenhauses vom 10. dies durch den Handelsminister von Bacquehem dahin beantwortet worden, dass die Staatsverwaltung der Sicherheit des Verkehres auf Eisenbahnbrücken stets ihre unausgesetzte Aufmerksamkeit zugewendet habe. Diesem Bestreben verdanke u. A. auch der bezügliche Erlass vom 15. September 1887 seine Entstehung. Abgesehen von der commissionellen Prüfung und Erprobung bei der Uebergabe, abgesehen ferner von der allen Bahnverwaltungen obliegenden Verpflichtung, die Bahn stets in gutem und fahrbarem Zustande dergestalt zu erhalten, dass sie ohne Gefahr mit der grössten zulässigen Geschwindigkeit befahren werden könne, haben die Bahnverwaltungen laut § 11 der Verordnung mindestens alle sechs Jahre periodische Untersuchungen und Erprobungen der Brücken vorzunehmen. Ausserdem besteht für Staatsbahnen die Norm seit dem Jahre 1882, dass dieselben ausser der periodischen Revision der Brücken jährlich zweimal eine eingehende Untersuchung sämmtlicher Unterbau-Objecte vornehmen müssen. Ferner wurden im Jahre 1886 Anordnungen getroffen, welche eine Prüfung aller Brücken der Staatsbahnen zum Zwecke hatten, ebenso sind Massnahmen zur Verhütung der Zerstörung des eisernen Brückenmaterials durch Rostbildung, sowie die Anwendung vermehrter Vorsichten namentlich bei Objecten mit einfachen Fachwerks-Constructionen getroffen worden.

Die Katastrophe bei Mönchenstein veranlasste die General-Inspection, allen Bahnverwaltungen die bestehenden Vorschriften neuerdings in Erinnerung zu bringen. Ein an den Ort der Katastrophe entsendeter Functionär der General-Inspection hat in seinem Berichte dargelegt, dass die wahrscheinlichen Ursachen dieses Unglücksfalles solche sind, welche in den eigenartigen Verhältnissen des Objectes, in der Constructionsweise und Instandhaltung ihren Grund haben und daher eine Verallgemeinerung für die österreichischen Bahnen keineswegs zulassen. Die für den Eisenbahnbau und für Constructionszwecke in Verwendung kommenden Materialien sind durch besondere Vorschriften genau

geregelt und es werden diesfalls von den berufenen Behörden ausreichende Erprobungen des Materials vorgenommen. Bezüglich der speciellen Verhältnisse der österr. Südbahn wurde mit der Verstärkung der zu schwachen Brücken seit dem Jahre 1888 begonnen: 144 zu schwache Eisen-Constructionen wurden ausgewechselt und 296 entsprechend verstärkt, so dass bis nun von den zu schwachen Constructionen bereits 440 die durch die Brückenverordnung vorgeschriebene Tragfähigkeit besitzen. Bei weiteren 254 Constructionen ist die Arbeit im Zuge und wird voraussichtlich im laufenden Jahre zum Abschlusse gelangen. Dass diese Arbeiten verzögert wurden, erklärt sich aus dem Umstande, dass auch bei den anderen Bahnen gleiche Arbeiten zu vollführen waren und die Eisenwerke diesen Anforderungen nicht nachkommen konnten. Auf den österr. Staatsbahnen allein wurden nicht weniger als 1126 von den vorhandenen 4808 eisernen Objecten verstärkt; die Auslagen für diese Reconstructionen betrugen bei den Staatsbahnen 2 216 000 fl., und für das nächste Jahr sind weitere 2 103 700 fl. für diesen Zweck eingestellt. Die Südbahn hat in ihrem letzten Geschäftsberichte die Summe von 1 250 000 fl. für diesen Zweck ausgewiesen. Die Beschränkung bezüglich des gleichzeitigen Gebrauches zweier Locomotiven könne nur dort eintreten, wo die Hauptwände einer grossen Brücke sich für zu schwach erweisen. Diesfalls sind die nöthigen Anordnungen bereits getroffen worden. Der Minister hat aus Anlass der Katastrophe bei Mönchenstein den Behörden ein Gutachten abverlangt, ob die Verwendung zweier Maschinen an der Spitze eines Personenzuges nicht allgemein als unstatthaft zu erklären sei. Dieses Gutachten sei noch nicht vorgelegt worden.

Wir haben dieser Berichterstattung nur noch beizufügen, dass auch auf der Kaiser-Ferdinand-Nordbahn schon seit vielen Jahren die Ueberwachung der eisernen Brücken systematisch durchgeführt ist. Näheres über das bezügliche Vorgehen findet sich in Bd. XV, No. 16 u. Z.

Miscellanea.

Neue Tonhalle in Zürich. Mit 595 gegen 181 Stimmen beschloss die Gemeindeversammlung von Zürich am 12. dies der neuen Tonhallegesellschaft einen Bauplatz von etwa 11000 m^2 *am Alpenquai* zu Eigenthum zu überlassen und an den Neubau eine Subvention von 300 000 Fr. (einschliesslich des Beitrages von Enge) zu leisten. Der Abstimmung ging eine längere Discussion voraus, in welcher ausser dem Referenten, Herrn Stadtrath Ulrich, Herr Stadtbaumeister Geiser in sehr geschickter Weise für den Platz am Alpenquai eintrat, während die HH. Stadtrath Koller und Fürsprech Dr. Zuppinger den alten Platz am Utoquai in Vorschlag brachten. Die neue Tonhalle kommt somit auf den Platz zu stehen, für welchen sich s. Z. die Preisrichter, die nachher bestellten Fachexperten, der zürcherische Ingenieur- und Architekten-Verein und auch unsere Zeitschrift ausgesprochen haben.

Schulhaus am Hirschengraben in Zürich. Die Gemeindeversammlung von Zürich genehmigte am 12. dies die Pläne für ein neues Schulhaus am Hirschengraben und bewilligte den für die Ausführung erforderlichen Credit von 1 100 000 Fr. Der Bau wird auf Grundlage des Weinschenk'schen Concurrenzentwurfes (Bd. XVI, No. 13) von Arch. Alex. Koch ausgeführt.

Concurrenzen.

Bibliothekgebäude in Basel. Dem uns vom Baudepartement Baselstadt gütigst zugestellten Programm dieser bereits in unserer letzten Nummer erwähnten Preisbewerbung entnehmen wir folgende Einzelheiten: Das Preisgericht besteht aus den HH. Regierungsrath Dr. Zutt (Präsident), Dr. Isaac Iselin, Präsident der academischen Gesellschaft, Oberbibliothekar Dr. Sieber in Basel und den HH. Architekten L. Châtelain in Neuenburg, Professor Friedrich Thiersch in München, Adolf Tièche in Bern und Friedrich Walser in Basel. Zur Prämiirung der besten Entwürfe stehen dem Preisgericht 5000 Fr. zur Verfügung. Eine 10 bis 14-tägige öffentliche Ausstellung sämmtlicher Entwürfe nach dem Spruch des Preisgerichtes ist vorgesehen. Die prämiirten Entwürfe werden Eigenthum des Cantons, der sich die Vergebung der Ausführung vorbehält.

Nach dem Bauprogramm ist als Bauplatz ein genügend grosser ebener Landcomplex an der Bernoulli-Strasse unweit des Bernoullianums verfügbar. Der Neubau, dessen Hauptfaçade mit Haupteingang an die genannte Strasse kommt, muss so angelegt werden, dass eine Vergrösserung des Gebäudes inbesondere des Büchermagazins ohne Schwierigkeit vorgenommen werden kann. Die Wahl des Baustils wird den Bewerbern überlassen, indess soll in den Façaden jeglicher Luxus vermieden und mehr auf eine einfache aber würdige Gestaltung des Aeusseren gesehen werden. Besondere Rücksicht ist auf eine gute Beleuchtung sämmtlicher Räume zu nehmen. Die Kosten des Baues sollen bei einem Grundpreis von 25 Fr. pro m^3, vom Boden bis Oberkante Hauptgesims gemessen, 500 000 Fr. nicht überschreiten. Der Bau soll bestehen aus Magazinräumen, Ausstellungsräumen und Localen für das Publicum, Verwaltungsräumen, einer Abwartwohnung und Räumen für die Centralheizung und die Brennmaterialien. Unter den Magazinräumen nimmt selbstverständlich das Büchermagazin für 350 000 Bände die erste Stelle ein. Dasselbe muss gut beleuchtet und so eingerichtet sein, dass alle Bücher ohne Zuhülfenahme von Leitern bequem erreicht werden können. Die Gesammtansichtsfläche sämmtlicher Bücherschäfte ergibt sich aus der Angabe, dass auf 1 m^2 Ansichtsfläche 80 Bände gerechnet werden können. Ueber die feuersichere Anlage dieser Räume enthält das Bauprogramm eine Reihe von Vorschriften.

Von den Bewerbern wird verlangt: Ein Lageplan i. M. v. 1 : 500, sämmtliche Grundrisse, drei Façaden und die zum Verständniss des Entwurfes erforderlichen Schnitte, Alles im Masstab 1 : 200, ferner ein Ausmass über die Ansichtsflächen der Bücherschäfte und eine Kostenberechnung nach dem Cubikinhalt des Gebäudes.

Zum Schluss müssen wir noch einen Fehler, der sich sowol im Annoncentheil, als auch im Text unserer letzten Nummer vorfindet, richtig stellen: *Der Eingabetermin für die Entwürfe ist auf den 15. Oct.* **1891** (nicht 1892) *festgesetzt.*

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein theoretisch gebildeter junger *Ingenieur* mit Praxis im Brückenbau. (808)

Gesucht einige gute *Topographen* für Aufnahmen im Masstab 1 : 5000 und 1 : 20 000. (809)

Gesucht ein *Ingenieur* oder *Maschineningenieur* an ein städtisches Gas- und Wasserwerk. (810)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
21. Juli	Baucommission	Hombrechtikon	Herstellung eines Spritzenhauses mit Leichenkammer, Krankenzimmer etc. im Dörfli und eines solchen in Uetikon.
21. „	Direction d. eidg. Bauten	Bern	Erd-, Maurer-, Zimmer-, Spengler-, Holzcementbedachungs-, Schreiner- u. Schlosserarbeiten, sowie Liefern von hölzernen Palissaden zu drei Magazingebäuden in Thun.
22. „	Direction d. eidg. Bauten	Bern	Decorativer Theil der Gypserarbeiten für das neue Bundesrathhaus.
24. „	Engeler	Ellikon a. d. Thur	Herstellung einer neuen Bachbrücke. Oberbau mit Eisenconstruction.
25. „	Schulhausbaucommission	Winterthur	Schreiner- und Malerarbeiten für das Primarschulhaus Tössfeld-Schönthal.
27. „	Aug. Hardegger, Arch.	St. Gallen	Zimmer-, Spengler-, Schieferdecker- und Schlosserarbeiten, Liefern der I-Schienen für den Kirchenbau Amriswil.
30. „	Baucommission	Walzenhausen, Wolfhalden	Strassenbauten, Herstellung von zwei eisernen Brücken. (Siehe Inserat.)
31. „	Direct. der Schweiz. N. O. B.	Zürich	Liefern und Aufstellen des eisernen Ueberbaues von 21 kleinern und grössern Brücken der Linie Coblenz-Stein im Gesammtgewicht von etwa 1100 Tonnen.
12. Aug.	Baudepartement	Basel	Grab-, Maurer- und Steinhauerarbeiten für ein Dependenzgebäude der Töchterschule.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

QUER-SCHNITT

Süd-Seite. 1 : 800.

Querschnitt. 1 : 800.

Gesammtansicht. 1 : 1600.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern.

Entwurf von Professor *Friedrich Bluntschli* in Bern.

Bd XVIII. Revue polytechnique No 4.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland... Fr. 25 per Jahr
Inland.... „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland... Fr. 18 per Jahr
Inland.... „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0.30
Haupttitelseite: Fr. 0.50
Inserate
nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition
von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Bd XVIII. ZURICH, den 25. Juli 1891. No 4.

Urtheile der auswärtigen Fachpresse über den Zusammensturz der Mönchensteiner-Brücke.

Von der Ansicht ausgehend, dass die bis heute von der Fachpresse geäusserten Urtheile über die Bauart und die muthmasslichen Ursachen des Einsturzes der Mönchensteiner-Brücke allgemeinem Interesse begegnen werden und voraussetzend, dass die Kenntniss der bezüglichen Meinungsäusserungen wesentlich zur Klärung der Frage beitragen könne, wollen wir in Nachstehendem versuchen, eine auszugsweise Zusammenfassung dieser von fachmännischer Seite stammenden Beurtheilungen zu geben.

Wir wollen uns vorläufig bloss auf zwei bedeutende, in Fachkreisen geschätzte deutsche und eine österreichische Zeitschrift beschränken, uns vorbehaltend, vielleicht später das bezügliche Material noch zu vermehren.

Das im preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten herausgegebene „*Centralblatt der Bauverwaltung*“ hat dem Brückeneinsturz bei Mönchenstein grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Zuerst veröffentlichte dasselbe einen Artikel von Ingenieur Mantel, in welchem an Hand der zuerst in unserer Nummer vom 27. Juni erschienenen und in diejenige des Centralblattes vom 4. Juli übergegangenen geometrischen Zeichnungen eine Beschreibung der Brücke gegeben und die muthmasslichen Ursachen des Zusammenbruchs erörtert wurden. Aehnlich wie in unserer Zeitschrift spricht sich Herr Mantel sowol über die Bauart, als auch über die Ausführung der Brücke so günstig, als es unter den vorliegenden Verhältnissen überhaupt möglich war, aus. Die bekannten Unvollkommenheiten im Bau sollen keine Gefahr für die Brücke bedingt haben. Was die Stärke der Brückentheile anbetreffe, so habe nach angenäherter Berechnung beim Einsturz die Spannung im Untergurt etwa 950 *kg* und im Obergurt etwa 715 *kg* pro cm^2 betragen und die erste Strebe möge mit ungefähr 845 *kg* pro cm^2 belastet gewesen sein. Die erstgenannten Spannungen seien ganz mässige und die letztere gewähre immer noch eine $2\,^1/_5$fache Sicherheit gegen Knicken. Den Einwirkungen der ruhenden Last gegenüber sei also das Bauwerk durchaus widerstandsfähig gewesen, wenn, wie kaum zu bezweifeln, auch die Fahrbahnträger nach den vorgenommenen Verstärkungen nicht in höherem Masse beansprucht waren. Ob bei der Stehblechstärke von bloss 7 *mm* der Stauchdruck der Nietlochwandungen nicht stellenweise zu gross war, werden die Untersuchungen darthun. Das verwendete Material war — wenn auch nicht sehr gut — doch von genügender Beschaffenheit.

Zu wesentlich andern Resultaten als Herr Mantel kommt Herr A. Rieppel in Nürnberg, der im „Centralblatt“ vom 18. Juli nach den bereits erwähnten geometrischen Zeichnungen die Spannungen einzelner Brückentheile ausgerechnet hat. Wir beschränken uns darauf, das Gesammtresultat zu erwähnen und müssen selbstverständlich die Richtigkeit der bezüglichen Rechnung, sowie das Zutreffende der daraus abgeleiteten Schlüsse ganz und gar dem Genannten überlassen.

Herr Rieppel berechnet das Eigengewicht der Brücke einschliesslich des Gewichtes der Schienen, Schwellen und Belaghölzer, auf 940 *kg* pro laufenden Meter für einen Hauptträger. Als zufällige Last werden zwei Locomotiven von je 11 *m* Länge und 60 *t* Gewicht und darauffolgende Wagen mit Achslasten von je 8 *t* angenommen. Dabei werden speciell die am zweiten Knotenpunkt des Untergurtes der Brücke (vom Mönchensteiner Auflager aus gezählt) wirkenden Kräfte in Betracht gezogen, wenn das zweite Rad der ersten Locomotive von rechts nach links fahrend über dem zweiten Knotenpunkt steht. Unter diesen Annahmen gelangt Herr Rieppel zu einer daselbst wirkenden horizontalen Kraft von 53,7 *t*. die *nur durch das Stehflacheisen* (da besondere Knotenbleche fehlen) in den Gesammtquerschnitt des Untergurts übergeführt werden kann und zwar geschieht dies durch die Niete, durch Gurtwinkel und Stehblech soweit sie unmittelbar am Knotenpunkt liegen. Dazu wird gerechnet die ruhende Last im Gurtstab mit 35,7 *t* und endlich noch ein Biegungsmoment von 1314 *t cm*, das durch die excentrische Einführung der Diagonalen entsteht und die Spannung im obern Stehflacheisenrand entsprechend erhöht. Aus diesen drei Elementen wird nun im obern Rand des Stehflacheisens eine Gesammtspannung von 2924 *kg* pro cm^2 herausgerechnet. Dann sagt Herr Rieppel weiter: Dies gilt nur unter der Annahme, dass der Zug ruhig auf der Brücke steht. Zur Berücksichtigung der Stosswirkungen erhöht man gewöhnlich die Stabkräfte aus den bewegten Lasten um 50%. Herr Rieppel begnügt sich jedoch in diesem Fall auch mit 25% und gelangt dadurch zu einer erhöhten Gesammtspannung von 3450 *kg* pro cm^2 (!). An dieses Ergebniss knüpft er folgende Bemerkungen:

Für die gewiss nicht ungünstig gemachten Annahmen kommt man somit bereits auf die Beanspruchung des Eisens bis zur Zerreissfestigkeit. Ich bin auch keinen Augenblick im Zweifel, dass sich durch eine genauere Untersuchung ältere Einrisse an den Stehflacheisen in den Knotenpunkten werden feststellen lassen.

Die Einzelausbildung des zweiten Knotenpunktes ist eine ausserordentlich schlechte, und ebenso sinnlos sind die obern Knotenpunkte ausgebildet. Auf den gänzlichen Mangel steifer Rahmen bei den zwei ersten Knotenpunkten für Herunterführung der wagerechten Kräfte aus dem oberen Windverband in den untern brauche ich nicht besonders hinzuweisen. Man kann sich nur wundern, dass das Eisenwerk der Birsbrücke so geduldig mehr als 15 Jahre lang ausgehalten hat. Sie ist ein Beweis nicht gegen, sondern *für* die Brauchbarkeit des Eisens zu Brücken. Wenn ein Werk wie das vorliegende so viel leistet, so kann man bei gut ausgebildeten Brücken vollständig beruhigt sein, auch wenn theilweise die Belastungen im Laufe der Zeit durch Verwendung schwerer Locomotiven etwas gesteigert werden. Hauptsache bei Eisenbahnbrücken ist neben richtiger Berechnung der Stabkräfte eine ziemlich genaue Durchbildung der Einzelheiten mit Berücksichtigung der Kräftewirkung in den einzelnen Anschlüssen und Verbindungen. Die Kunst, gut und richtig zu entwerfen, lässt sich aber nicht aus den Lehrbüchern oder durch kurze Uebung erwerben, und desshalb sollte man bei Errichtung grösserer Eisenbauten die Verantwortlichkeit der ausführenden Brückenbauanstalten, die doch, wenn sie für Uebertragung solcher Arbeiten in Betracht kommen sollen, zunächst tüchtige Sonderfachleute haben müssen, mehr heranziehen und ihnen aufgeben, nach Zutheilung des Auftrages selbständige Bearbeitungen der Einzelheiten vorzulegen. Schon durch den dadurch bedingten Meinungsaustausch zwischen dem prüfenden sachverständigen Beamten und den im Fache bewanderten Fachleuten des Werkes, die auch die Arbeitsmittel in Betracht ziehen, würde sich ein Nutzen für die Ausführung ergeben.

Ueber die Ursachen des Zusammenbruchs spricht sich ferner Herr Regierungsbaumeister *Beyerhaus* in Bingen in der bereits erwähnten Nummer des Centralblattes aus. Derselbe stellt sich vor die Frage: Hat die Brücke einen Constructionsfehler gehabt, der in besonderer Weise gefahrbringend war? Er beantwortet diese Frage mit Ja! Speciell hervorgehoben wird der Punkt, wo die obere Gurtung in die Endstrebe übergeht. Nach der Zeichnung besteht daselbst keine unmittelbare Verbindung des Kopfblechs der obern Gurtung mit dem senkrecht zur Brückenachse gerichteten Hauptblech der Endstrebe. Die einzige dort über-

haupt vorhandene Verbindung ist das senkrechte Knotenblech. Somit würde die sich als Endstrebe fortsetzende Druckgurtung hier jeglicher Steifigkeit entbehren.

Da überdies jede wirklich steife Verbindung mit einem Querträger fehlt, so erscheint es fast wunderbar, dass an dem Endknotenpunkte jeder oberen Gurtung, der (entsprechend der schiefen Lage der Brücke im Grundriss) ohne Verbindung mit dem andern Träger war, nicht bereits früher ein seitliches Ausknicken und in Folge dessen ein Zusammenbruch der Brücke erfolgte.

Als wirklicher Constructionsfehler muss auch das Fehlen einer schrägen Strebe in der Ebene des oberen Windverbandes bezeichnet werden, welche den freischwebenden Knotenpunkt der einen oberen Gurtung mit dem schräg gegenüberliegenden (durch den Windverband versteiften) Knotenpunkt der andern verbunden hätte.

äusserst schwach und gar nicht versteift war, so fand hier ein seitliches Ausknicken statt: der betreffende Knotenpunkt senkte sich, und die Locomotive kantete nach dieser Seite um, wie der Thatbestand auch angiebt. Fast gleichzeitig musste dann die ganze Brücke zusammenbrechen.

Es zeigt sich hier wie in manchen andern Fällen, dass die Nothwendigkeit der Sicherung jedes einzelnen Knotenpunktes gedrückter Gurtungen gegen seitliches Ausweichen immer noch nicht allgemein genügend erkannt wird.

Die *„Deutsche Bauzeitung“* erstattete zuerst auf Grundlage unserer Mittheilungen in No. 25 und 26 letzten Bandes einen allgemeinen Bericht über den Unglücksfall: dann erschien der bemerkenswerthe Artikel von *Dr. Föppl*, den wir in unserer letzten Nummer mitgetheilt haben, und hierauf hat Ingenieur *H. Gerber* in München, anschliessend an die

Doppel-Compound-Locomotive für den Bergdienst der Gotthardbahn.

(System Mallet.)

Gebaut von *J. A. Maffei* in München 1891.

Aufnahme von *J. B. Obernetter* in München. Autotypie von *Heinrich Riffarth* in Berlin.

Hauptbestimmungen:

Dampfspannung	12	Atm.	Triebrad-Durchmesser	1230	*mm*
Durchmesser der Hochdruck-Cylinder	400	*mm*	Radstern-Durchmesser	1100	„
Durchmesser der Niederdruck-Cylinder	580	„	Entfernung zwischen den Puffern	13776	„
Kolbenhub	640	„	Totaler Radstand	8130	„
Zugkraft	9000	*kg*	Dienstgewicht mit sämmtlichen Vorräthen	85	*t*
Heizfläche der Feuerbox	9,3	*m*²	Dienstgewicht ohne sämmtliche Vorräthe	73	„
Heizfläche der Siederohre	145,7	„	Leergewicht etwa	67	„
Totale Heizfläche	155,0	„	Wasser-Vorrath	7,0	„
Rostfläche	2,2	„	Kohlen-Vorrath	4,3	„

Dafür, dass wirklich hierin die Hauptursache des Brückeneinsturzes zu suchen ist, spricht die Thatsache, dass der Einsturz gerade in dem Augenblicke erfolgte, als in dem einen der beiden gefährdeten Knotenpunkte die grösste Beanspruchung entstand, als nämlich die vordere Locomotive mit dem linken Vorderrade das jenseitige Auflager erreicht hatte, also mit dem rechten Vorderrade (zufolge der schiefen Anordnung der Brücke) gerade den gefährlichen Knotenpunkt (der hier auf der rechten Seite liegt) erreicht hatte. Die schwersten Achsen des Zuges befanden sich also in einer solchen Lage, wo die Querkraft in dem gefährlichen Punkte am grössten wird. Diese wird daselbst durch die Enddiagonale und zum kleinen Theile auch durch die Endhängestange auf die Endstrebe und das Endglied der oberen Gurtung übertragen. Da nun gerade der Punkt, in dem sich diese letzteren beiden Theile (Druckglieder) gegeneinanderstemmen, wie dargelegt, in seitlicher Richtung

Föppl'schen Untersuchungen, dem genannten Fachblatt Folgendes geschrieben:

Durch Herrn Dr. A. Föppl wurde die Ansicht entwickelt, dass die Ursachen des Einsturzes in der mangelhaften Ausbildung des obern Windbalkens liege. Ich kann nach meiner Erfahrung diese Ansicht unterstützen.

Es ist nicht genügend, ein liegendes Fachwerk in die Fläche der oberen Gurtungen einzusetzen; es muss zugleich dafür gesorgt werden, die horizontalen Kräfte, welche durch das Fachwerk aufgenommen werden sollen, auf feste Stützen überzuführen. Dies ist offenbar bei der fraglichen Brücke nicht geschehen; weder die Verticalstäbe, noch die diagonalen waren im Stande, erhebliche horizontale Kräfte von ihren oberen Enden mittels der Querträger auf die verticale, direct gestützte Wand zu übertragen. Wird angenommen, dass zur Zeit des Unfalles kein Winddruck auf die Langseite der Brücke wirkte, so sind immer noch die in den gedrückten

Stäben durch die Druckkraft auftretenden, quer zur Längsachse der Gurtung gerichteten Kräfte vorhanden, die nicht nur in der verticalen Wand, sondern auch in horizontaler Tafel durch entsprechende Glieder aufgenommen und auf feste Punkte geführt werden müssen. Diese Querkräfte sind nicht gross, so lange die Stäbe in derselben Ebene bleiben oder nur geringe Seitenbewegungen der Knotenpunkte möglich werden; bei der Uebertragung derselben von der obern Gurtung mittels verhältnissmässig langer und schmaler stehender Träger (Pfosten) auf die Querträger geben diese Pfosten schon bei kleinen Kräften erhebliche Ausbiegungen, wenn ihr Querschnitt und die Verbindung mit dem Querträger nicht in geeigneter Weise gewählt ist. Ueber die Grösse der in Betracht kommenden Querkräfte der Knickungsfestigkeit fehlen leider eingehende Untersuchungen. In einer Abhandlung über Brückenträger nach System Pauli in „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure", Bd. IX, 1865, gab ich Seite 479 eine Formel, mit der ich damals die Querkraft berechnete. Einige Versuche zur directen Ermittelung der Querkraft Q, welche an einem geraden, gedrückten den angegebenen Voraussetzungen die auftretende Kraft wahrscheinlich bleibt. (Eine beabsichtigte Ergänzung der Versuche musste wegen Mangel an Zeit unterbleiben und damit wurde auch die Veröffentlichung derselben unterlassen.)

Berechnet man aus der obigen Formel die Werthe für die Birsbrücke, so ergeben sich Grössen von Q, welche die Bruchfestigkeit der Wandglieder für Querkräfte in der oberen Brückentafel weit überschreiten. Wird noch berücksichtigt, dass diese Wandglieder gegen Seitenbewegung der gedrückten Stabenden sehr geringen Widerstand leisten und die Querkräfte aus dem Druck mit dieser Seitenbewegung zunehmen, so darf behauptet werden, dass der Einsturz nur eine Frage der Zeit war und ein geringer Seitenstoss das Kippen der Wände herbeiführen musste. Wäre nur für den Winddruck auf die obere Hälfte der Wände genügende Uebertragung gegen die Auflager vorhanden gewesen, so hätte diese bei der gebräuchlichen Spannungsannahme hingereicht, um die Wände stabil zu machen.

In der „*Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins*" finden wir zuerst einen orientirenden Artikel des Herrn Ingenieur *M. Paul*, welcher unter Benutzung unserer Berichterstattung und nach Mittheilungen aus der Tagespresse Näheres über den Brückeneinsturz veröffentlicht. Die bezügliche Beschreibung wird unterstützt durch zwei Autotypien der zusammengestürzten und eine perspectivische Darstellung der Brücke vor dem Zusammenbruch, sowie durch einige an Ort und Stelle aufgenommene Querschnitte. Ueber die Längs- und Querträger wird gesagt, dass dieselben von sehr mangelhafter constructiver Durchbildung gewesen seien, da die Stehbleche bei der grossen Höhe viel zu schwach waren und daher keine Steifigkeit besassen. Die Haupttragwände entbehrten als Trapezträger der Endverticalen. Bei dem Geleise waren keine Sicherheitsschienen angeordnet.

Grössenverhältnisse der Doppel-Compound-Locomotive der Gotthardbahn im Vergleich mit den kleinen Decauville-Maschinen.

(*System Mallet.*)

1 : 100

Hauptbestimmungen:

	Tom Pouce	Gotthard		Tom Pouce	Gotthard
Rostfläche	0,49 m^2	2,2 m^2	Radstand jeder Gruppe	0,85 *m*	2,70 *m*
Directe Heizfläche	2,30 „	9,3 „	Totaler Radstand	2,80 „	8,13 „
Heizfläche der Rohre	20,0 „	145.7 „	Länge der Maschine zwischen den Puffern	5,38 „	13,775 „
Totale Heizfläche	22,3 „	155 „	Wasser-Vorrath	1350 *kg*	7000 *kg*
Dampfspannung	12 Atm	12 Atm.	Kohlen	500 „	4300 „
Durchmesser des Hochdruckcylinders . .	0,185 *m*	0,40 *m*	Leergewicht der Maschine	9300 „	69000 „
Durchmesser des Niederdruckcylinders .	0,28 „	0,58 „	Dienstgewicht im Maximum	11600 „	86000 „
Kolbenhub	0,26 „	0,64 „	Zugkraft	1800 „	9700 „
Laufkreisdurchmesser der Räder . . .	0,60 „	1,23 „	Radstand	0,60 *m*	1,450 *m*

Eisenstab mit beweglichen Enden an der Mitte anzubringen ist, um das Ausweichen dieser Mitte zu verhindern, konnte ich 1866 bis 1868 ausführen. Es zeigten dieselben, dass die angegebene Formel nicht brauchbar ist und für die gewöhnlichen Fälle zu grosse Werthe gibt, namentlich fand sich die Zunahme von Q mit der freien Lage des Stabes nicht bestätigt und der Werth $Q : R$ bei der Zunahme der Druckkraft R anfangs wenig veränderlich, dann abnehmend (was erklärlich erscheint). Eine genügende theoretische Bestimmung der Abhängigkeit der Kraft Q von der Druckkraft, der freien Stablänge und den Querschnittsgrössen gelang mir nicht, jedoch gab mir die Formel:

$$\frac{Q}{R} = 0{,}002 \cdot \frac{F^2}{\Theta},$$

worin F die Querschnittsfläche und Θ das Trägheitsmoment zur betrachteten Biegungsachse bezeichnen und vorausgesetzt ist, dass F und Θ für die gegebene freie Länge des Stabes, und der Druck R entsprechend der Knickungsfestigkeit bestimmt sind, Rechnungswerthe, die im Vergleich mit den Versuchen für die Praxis brauchbare Zahlen lieferten, welche ich seit 1869 anwende. Die wirkliche Kraftgrösse gibt die Formel nicht, sondern nur eine Grenze, innerhalb der unter

Ein in der nämlichen Zeitschrift erschienener, späterer Artikel des Herrn Professor *J. E. Brik* beschäftigt sich vornehmlich mit den auch in unserem Blatte als schwach bezeichneten Hängeisen oder Hülfsverticalen, wie Prof. Brik sie nennt. Dieselben bestehen wie bekannt aus zwei Winkeleisen von 70/70/8 *mm*; sie sind einseitig an den Stehblechen der Gurten befestigt. Bei Annahme einer dreiachsigen Locomotive von je 13 *t* Achsdruck, 1,5 *m* Achsenabstand und

bei einer Entfernung der Querträger von 3,5 *m* erhält eine solche Hülfsverticale, wenn vom Gewicht der Fahrbahn und des Querträgers ganz abgesehen wird, eine Belastung von 14 *t*. In Folge der excentrischen Belastung der Verticalen am Obergurt erleidet dieselbe eine Inanspruchnahme auf zusammengesetzte Festigkeit und es berechnen sich daher die Spannungen der äussersten Schichten im Querschnitte auf 1539 bezw. 727 *kg* pro cm^2. Hiernach erscheint die Verticale in ihrem gefährlichen Querschnitte durch die blosse statische Wirkung der Verkehrslast bis an die Elasticitätsgrenze beansprucht. Prof. Brik sagt ferner:

Ohne auf eine Berechnung anderer Constructionsglieder einzugehen, kann schon die berechnete Ueberanstrengung der Hülfsverticalen ausreichen, um den Zusammenbruch der Brücke zu erklären.

Insbesondere ungünstig beansprucht erscheint in jedem Träger die *erste* Verticale, welche den ersten, bezw. letzten normalen Querträger zu unterstützen hat. Diese Querträger ruhen einerseits über dem unnachgiebigen Widerlager, anderseits ist deren Ende an den Verticalen angehängt. Da das Hinüberrollen eines Eisenbahnzuges immer von Stössen und Erschütterungen begleitet ist, so gerathen alle Constructionstheile der Brücke mehr oder weniger in Schwingungen, wodurch deren statische Spannungen erheblich vergrössert werden. Die normalen Endquerträger der schiefen Brücke schwingen überdies mit ihren darauf befindlichen Verkehrslasten, um die festen Stützpunkte, indem das an den Hilfsverticalen aufgehangene zweite Querträgerende den Längsschwingungen der Verticalen folgt. Hiedurch wird aber der Schwingungs-Impuls wesentlich erhöht und damit auch die Spannung der Verticalen. Hat nun schon die statische Belastung eine so hohe Spannung erreicht, so kann diese in Folge der dynamischen Wirkung leicht zu einer gefährlichen Höhe anwachsen und zum Bruche dieser Verticalen führen.

Ein solcher Bruch müsste aber von den verhängnissvollsten Folgen begleitet sein. Der Untergurt des betreffenden Endfaches müsste nun seinen Biegungswiderstand entfalten, welcher jedoch nach einer angenäherten Berechnung schon bei einem von dem Querträger ausgeübten Drucke von 8 bis 9 Tonnen völlig, d. h. bis zum Bruche, erschöpft ist. Bei dem vorhandenen Drucke von 14 Tonnen muss also der Bruch des Gurtes unvermeidlich erfolgen. Es ist selbstverständlich, dass der so verletzte Hauptträger einsinkt und der zweite mit demselben verbundene Hauptträger demgemäss eine Drehung ausführen muss, wodurch derartige Verbiegungen, bezw. Brüche seiner Organe eintreten können, dass der Zusammenbruch der Brücke ein vollständiger wird.

Damit wollen wir unsere Zusammenstellung für diesmal abschliessen. Fassen wir die oben geäusserten Ansichten kurz zusammen, so findet Herr *A. Rieppel*, dass der obere Rand des Stehflacheisens der Hauptträger *bis zur Zerreissfestigkeit* beansprucht worden sei. Herr *Beyerhaus* erblickt in dem Fehlen der Sicherung gegen seitliches Ausweichen der Endknotenpunkte der oberen Gurtung einen Constructionsfehler der Brücke. Herr Dr. *Föppl* schreibt den Zusammenbruch der Brücke dem Umstand zu, weil sie als labiles räumliches Fachwerk nicht hinreichend gegen schwingende Bewegungen des Obergurts geschützt war. Zu einem ähnlichen Ergebniss gelangt auf anderem Wege Herr *H. Gerber* und endlich leitet Herr Professor *Brik* den Zusammenbruch der Brücke aus dem Zerreissen der Hängesäulen am Trägerende her, die viel zu schwach und schon durch die blosse statische Wirkung der Verkehrslast *bis an die Elasticitätsgrenze* beansprucht gewesen seien.

Wir müssen, wie schon bemerkt, den erwähnten Fachmännern die volle Verantwortlichkeit für ihre Aussagen überlassen. Würde sich die Richtigkeit derselben auch nur zum Theil erwahren, so müsste daraus für jeden Unbefangenen der Eindruck hervorgehen, dass die Mönchensteiner-Brücke mit zahlreichen Constructionsfehlern behaftet war, von denen ein einzelner schon genügt hätte, die furchtbare Katastrophe herbeizuführen. Nach diesen Aussagen wäre es also auch nicht mehr nöthig zur Erklärung des Zusammenbruches nach dem beliebten Aushülfsmittel einer Entgleisung des Zuges auf der Brücke zu greifen, oder die Qualität des Eisens und den schlechten Unterhalt der Brücke mit in Betracht zu ziehen.

Für den Erbauer der Brücke, die bezügliche Eisenbahngesellschaft und unsere eidgenössische Aufsichtsbehörde bildet diese fachmännische Beurtheilung der Brückenconstruction eine schwere Anklage und wir haben keinen sehnlicheren Wunsch als den, dass es gelingen möge, alle diese Aussagen vollständig zu entkräften.

Doppel-Compound-Locomotive für den Bergdienst der Gotthardbahn.

(System Mallet.)

(Mit einer Doppeltafel.)

Seit dem Frühling dieses Jahres steht die durch beiliegende Tafel und die beiden Textzeichnungen auf Seite 22 und 23 dargestellte Doppel-Compound-Locomotive auf den Bergstrecken der Gotthardbahn für den Güterzugsdienst in Betrieb.

Bei der Bestellung der Maschine war der Locomotivwerkstätte von *J. A. Maffei* in München die Aufgabe gestellt, eine Locomotive zu schaffen, welche *ohne* grösseres Eigengewicht, als das der mit 12 Atm. Kesselspannung arbeitenden Achtkuppler-Locomotive der Gotthardbahn sammt Tender die gleiche Leistung mit einem geringeren Brennmaterialconsum auszuüben im Stande wäre, während gewünscht wurde, dass — soweit als irgend möglich — durch die neue Construction das zeitweilige theuere und schädliche Schleudern der Locomotivräder unmöglich gemacht werde. Diesen Anforderungen entspricht die Mallet'sche Construction vollkommen.

Da die genannte Achtkuppler-Locomotive einen festen Radstand von 3,9 *m* besitzt, während derselbe bei der Mallet-Locomotive nur 2,7 *m* beträgt, so durchfährt letztere die vielen Curven der Gotthardbahn leichter, d. h. mit weniger Kraftaufwand, kleinerer Bandagen- und Schienen-Abnutzung und geringerer Entgleisungstendenz.

Das ökonomische Compoundsystem konnte bei vier Cylindern, von denen die hintern (Hochdruckcylinder) mit dem Kessel fest verbunden sind, während die vorderen (Niederdruckcylinder) an einem beweglichen Rahmen sitzen, ohne Schwierigkeit durchgeführt werden und der im beweglichen Receiverrohr vorkommende Maximaldruck von 4 Atm. gestattet ein verhältnissmässig leichtes Dichthalten dieses Rohres.

Noch leichter ist dies bei dem ebenfalls beweglichen Rohre, welches die Verbindung zwischen Niederdruckcylindern und Blasrohr bildet und noch geringere Spannung auszuhalten hat.

Das Mitführen aller Vorräthe auf der Maschine sichert die grösstmögliche Adhäsion und eine im Wesentlichen aus einem entlasteten Doppelsitzventil bestehende Anfahrvorrichtung, welche dem Dampf aus den Hochdruckcylindern den Weg in die Niederdruckcylinder *oder* ins Freie gestattet, während im letzteren Falle gleichzeitig frischer Kesseldampf den Niederdruckcylindern zugeführt wird, ermöglicht es, vorübergehend eine Maximal-Zugkraft auszuüben, welche das Anfahren der Maschine mit ihrer Maximal-Belastung auf den stärksten Steigungen der Gotthardbahn sicherstellt (d. h. 200 Tonnen Belastung excl. Eigengewicht der Maschine auf Steigungen von 26 ‰).

Die völlig gleiche Arbeit beider Locomotivseiten, sowie deren gleich schwere schwingenden Massen verursachen einen im Vergleich mit der Zweicylinder-Compound-Locomotive wesentlich ruhigeren Gang.

Der mit dem Hintergestell fest verbundene Kessel, welcher sich nach vorne beliebig ausdehnen kann, ruht auf dem Vordergestell mittelst zweier gusseiserner, in Oel gelagerter Gleitbacken, welche auf balancierartig in den Rahmen gelagerten elastischen Unterlagen stets fest aufruhen.

Behufs weicher und rascher Zurückführung des Vor-

dergestells in die Gerade sind zwischen demselben und dem Kesselvorderende horizontale Federn gelagert, während ein Anschmiegen an die Unebenheiten der Bahn durch Längs- und Querbalanciers bei beiden Gestellen (ein Aufruhen auf drei Punkten bewirkend) erzielt wird.

Die Maschine besitzt eine Exter'sche Wurfbremse mit Hardy's Vacuum-Bremse combinirt, welche auf acht Räder wirkt.

Ein weiteres Eingehen auf die Maschinendetails halten wir nicht für nöthig, da alles Wesentliche aus den Zeichnungen und dem dieselben begleitenden Angaben zu entnehmen ist.

Gern hätten wir unserer Beschreibung der Locomotive noch einige Erfahrungsresultate beigegeben, da ja doch erst diese der Zeichnung in den Augen des Fachmannes den wirklichen Werth verleihen. Wir haben uns zu diesem Zwecke sowol an die Constructionswerkstätte, die uns die bezüglichen Zeichnungen und Daten in verdankenswerther Weise zur Verfügung gestellt hat, als auch an die Gotthardbahn-Gesellschaft gewandt. Von beiden Seiten ist uns jedoch in übereinstimmender Weise geantwortet worden, dass die Zeit, innert welcher die Locomotive im Dienst steht, eine verhältnissmässig zu kurze ist, um namentlich über die vom Compoundsystem zu erwartende Kohlenersparniss ein abschliessendes Urtheil zu ermöglichen. In allen Fällen ist noch ein vollständiger Winterbetrieb abzuwarten, bevor nähere Angaben über den Kohlenverbrauch gemacht werden können.

Das Eisenbahnunglück bei Mönchenstein.

VI.

Soeben, unmittelbar vor Schluss der heutigen Nummer, kommt uns der von der Direction der Jura-Simplon-Bahn an das schweizerische Eisenbahn-Departement in Bern erstattete Bericht über das Eisenbahnunglück bei Mönchenstein zu. Derselbe trägt das Datum vom 10. Juli.

Indem wir uns vorbehalten auf die bezügliche Berichterstattung später näher einzutreten, entnehmen wir derselben vorläufig folgende Stellen:

„Der verunglückte Zug Nr. 174 vom 14. Juni umfasste zwei Schnellzugs-Locomotiven A^3T, einen Gepäckwagen, einen Eilgutwagen, einen Postwagen und zehn Personenwagen, mit 40 Wagenachsen im Ganzen und einem Totalgewicht von ungefähr 324 Tonnen. Er verliess Basel mit fünf Minuten Verspätung. Bedient war er durch einen Zugführer, welcher als solcher functionirte, zwei Zugführer, welche den Dienst als Conducteurs besorgten, vier Conducteurs und einen Aspiranten. Ueberwacht wurde der Dienst überdies durch den Oberzugführer Wenger. Der Zug bewegte sich mit normaler Geschwindigkeit bis zur Mönchensteinerbrücke, d. h. bis die Katastrophe eintrat. Die grösste Fahrgeschwindigkeit von 50 *km* per Stunde erreichte er, wie das Tractionspersonal behauptet, 200 *m* vor dem Niveau-Uebergange beim Wärterhaus, welches sich ungefähr 450 *m* vor der Brücke befindet. Von da wurde die Westinghouse-Bremse in Bewegung gesetzt, so dass die Fahrgeschwindigkeit auf der Brücke nur noch 35 *km* betrug.

Die eiserne Brücke brach, als die erste Locomotive beim rechtseitigen Widerlager anlangte. Der Hauptbruch erfolgte zwischen der ersten und zweiten Locomotive, so wie sie nachher lagen. Das auf Seite der Station Mönchenstein gelegene Drittel der Brücke stürzte flussaufwärts und die Vorspannmaschine schlug gänzlich um. Der übrige Theil, ungefähr ²/₃ der ganzen Brücke, auf Basler-Seite, senkte sich lothrecht, sammt der Zugslocomotive, dem Gepäckwagen und dem ersten Personenwagen, die sie umschloss. Von den nachfolgenden Fahrzeugen gelangten die vordern auf die obern Querverbindungen und Windstreben; dieselben rissen, hemmten aber auch augenblicklich den Lauf der hintern Wagen. Hieraus erklärt es sich, dass die fünf vordern Fahrzeuge dieses Zugstheiles sich aufeinander thürmten und dass die im Gepäckwagen befindlichen Angestellten und viele Insassen der ersten Personenwagen sich retten konnten; sie waren für einen Augenblick durch den obern Theil der Brücke geschützt

Beim Einsturze glitten die Brückenenden von ihren Stützpunkten auf den Widerlagern gegen den Fluss zu ab und fielen in diesen, wodurch an beiden Widerlagern die Auflagsquader und das Verkleidungsmauerwerk beschädigt wurden; sonst sind die Widerlager unversehrt geblieben. Die Tiefe des Wassers mochte an demselben Tage höchstens 2 *m* betragen haben.

Die Zahl der Verunglückten schätzen wir auf etwa 200, nämlich 73 getödtete, worunter zwei Angestellte der Bahngesellschaft, Oberzugführer Wenger und Locomotivführer Bodmer, und 120 bis 130 Verwundete, von denen gegenwärtig noch 22 im Spital zu Basel, die übrigen meist zu Hause verpflegt werden oder bereits wieder hergestellt sind. Unter den Verwundeten befinden sich fünf Bahnangestellte. Nach der Auskunft, welche das Zugspersonal über die Besetzung der beiden ersten Wagen geben konnte, muss angenommen werden, der in die Birs gestürzte Theil des Zuges habe etwa 210 Reisende enthalten, der am linken Widerlager hangen gebliebene Wagen etwa 50 und der Theil des Zuges, welcher nicht verunglückte, 280 Reisende, zusammen im Ganzen ungefähr 540 Personen. Von den 260 Insassen der fünf ersten Wagen wären also etwa 60 unversehrt geblieben. Auch die drei Postangestellten konnten sich retten.*)

Die Ursachen des Unfalles sind uns noch unbekannt. Unsere Untersuchung hat durchaus keine Anhaltspunkte ergeben, welche auf den Eintritt eines solchen Ereignisses hätten schliessen lassen können. Das Bedienungspersonal der Locomotiven der Züge, welche kurz vorher über die Brücke geführt wurden, nahm auf derselben nichts Ungewöhnliches wahr. Der Lokalzug 461 passirte um 1^{45} Uhr Nachmittags mit einer Maschine und einem Gesammtgewicht von 119 *t*; der Expresszug 165 um 1^{05} Uhr mit einer Locomotive und einem Gesammtgewicht von 124 *t*; der Güterzug 798 um 1 Uhr mit einer Maschine und einem Gesammtgewicht von 351 *t*; der gewöhnliche Personenzug 163 um 12^{40} Uhr mit den zwei gleichen Locomotiven, unter welchen kurz darauf die Brücke einbrach, und einem Gesammtgewicht von 299 *t*; der Güterzug 793 um 12^{20} Uhr mit einer Maschine und einem Gesammtgewicht von 718 *t* (116 Achsen); der Facultativzug 2174 passirte, von Basel kommend, die Brücke zuletzt um 2^{05} Uhr Nachmittags, also eine halbe Stunde vor dem Einsturz derselben, mit einer Locomotive und einem Gesammtgewicht von 104 *t*. Der Führer dieser Locomotive erklärt, durchaus nichts Ungewöhnliches an der Mönchensteiner-Brücke wahrgenommen zu haben. Kein Angestellter des Zugförderungsdienstes, noch sonst ein Bahnangestellter meldete je über dieses Bauwerk etwas, das hätte Verdacht erregen können. Der Heizer Frey (Otto) einzig sagte in seinem Verhör vom 18. Juni 1891, der „unganze" Ton der Brücke sei ihm aufgefallen. Abgesehen aber davon, dass er solches niemals meldete, kann man dieser Behauptung keine Bedeutung beimessen. Das durch das Fahren eines Zuges über eine eiserne Brücke verursachte Getöse ist derart betäubend, dass ein besonderer Ton im Sinne der Angabe des Heizers Frey nicht zu unterscheiden wäre.

Das Dienstpersonal für den Bahnunterhalt hat nie irgend etwas Ungutes oder Verdächtiges an der Brücke bemerkt.

Die Brücke wurde 1874/1875 gebaut. Ein Project zur Ausschreibung derselben, soweit die Eisenconstruction betreffend, wurde im Jahre 1874 durch den Oberingenieur der Jurabahn ausgearbeitet. Dieses Project sah Hauptträger mit parabolisch gekrümmter oberer Gurtung (Bow-String), untenliegende Fahrbahn und folgende Hauptabmessungen und Eisengewichte vor:

Lichte Weite in der Brückenachse	41	*m*
Länge der Hauptträger	43	„
Höhe der Hauptträger in der Mitte	7	„
Abstand der Hauptträger zwischen den Mittellinien gemessen	4,70	„
Gesammtes Eisengewicht	56,227	*t*

Dasselbe wurde vom Bundesrathe am 2. Juni 1874 genehmigt. Es umfasst sieben Blätter, die sich im Gesellschaftsarchiv der Jura-Simplon-Bahn befinden.

Die fünf letzten Blätter, welche einen Theil des Projectes bilden, auf dessen Grund die Uebernahmsofferten einzureichen waren, sind als Beilagen zu dem Vertrage mitunterzeichnet worden, der am 29. Juli 1874 mit der Firma G. Eiffel & Cie. zu Levallois-Perret für den Bau der Eisenconstructionen der Brücken der Linie Delsberg-Basel von Pfahl 190 bis Basel abgeschlossen wurde.

Diese Unternehmer machten von der Vertragsbestimmung Gebrauch, laut welcher es ihnen freistand, am ursprünglichen Project

*) In unserem ersten Bericht vom 20. Juni hatten wir die Zahl der Insassen der fünf ersten Wagen auf 175, die des hintern Zugstheiles auf 250, somit die Gesammtzahl der Fahrgäste auf 425 annähernd geschätzt. Die Red.

Aenderungen behufs Verminderung des Gewichts vorzunehmen, unter Vorbehalt der Genehmigung der Gesellschaft, ohne welche keine Abänderung statthaft war (Art. 3 des Bedingnissheftes).

Unter diesen Bedingungen wurde von der Firma Eiffel & Cie. das Brücken-Project mit Hauptträgern nach dem einfachen Dreiecksystem, untenliegender Fahrbahn und gegenseitiger Versteifung der obern Gurtungen (System Neville) ausgearbeitet. Dies Project wurde vom Oberingenieur der Jurabahn, Herrn Bridel, nach Ausweis der bezüglichen, bei den Acten liegenden Correspondenz bis in die kleinsten Details geprüft und bildete den Gegenstand eines einlässlichen Briefwechsels. Das technische Inspectorat des Eisenbahndepartements ist im Besitz der daherigen definitiven Baupläne der Firma Eiffel & Cie., wir haben sie ihm am 19. Juni 1891 zugestellt.

Sämmtliche übrigen Documente, welche auf die Unternehmung Bezug haben, liegen als Beilagen bei den Acten und geben genaue Auskunft über die Ausführung der Brücke im Jahre 1875.

Die Linie Delsberg-Basel wurde am 25. September 1875 dem Betriebe übergeben. Die Collaudation hatte am 18. desselben Monats stattgefunden, nachdem eine vorläufige Inspection am 9. September und den folgenden Tagen durch Herrn Blotnitzki, technischer Inspector, und Herrn Glauser, Controlingenieur des Eisenbahndepartements, in Begleit des Oberingenieurs der Jurabahn, Herrn Bridel, vorgenommen worden war. In dem daherigen schriftlichen Bericht der eidg. Experten Herren Blotnitzki & Seifert ist über die Brücken einfach Folgendes gesagt:

„Die eisernen Brücken haben gutes Aussehen. Probirt konnten „sie bis jetzt nicht werden. Auch ist die Probe bei diesen geringen „Spannweiten nicht von Bedeutung, namentlich mit Rücksicht auf die „beträchtliche Trägerhöhe, welche nie eine starke Einsenkung erlaubt."

Als im Laufe des Jahres 1879 Herr Bridel die Jurabahnverwaltung verliess, um die Stelle eines Oberingenieurs der Gotthardbahn zu übernehmen, unterzog die Direction den technischen Dienst einer Reorganisation nach den Vorschlägen des Herrn Bridel. Sie schuf insbesondere die neue Stelle eines speciellen Ingenieurs für das feste Material, namentlich den Oberbau und für die Eisenconstructionen. Zu dieser Stelle wurde Herr Ingenieur Eduard Bieri berufen, welcher noch jetzt die erwähnten Functionen ausübt. Sofort nach seinem Eintritt revidirte derselbe aufs Eingehendste sämmtliche Brücken des Netzes. Die Untersuchung der Mönchensteinerbrücke fand am 20. und 21. Februar 1881 statt; die daherigen Ergebnisse sind im beiliegenden Berichte des Herrn Bieri niedergelegt.

Im folgenden Jahre 1881 (2./3. September) erfolgte infolge Hochwassers der theilweise Einsturz des linkseitigen Widerlagers der Brücke. Hiebei senkte sich das Ende des linken Hauptträgers, der Bewegung des Widerlagers folgend, um ungefähr 0.40 *m* und verlor seinen Stützpunkt auf demselben, sodass die Brücke vorübergehend nur noch an drei Stellen auflag.

Bei dieser Gelegenheit wurde die Eiseuconstruction zunächst genau untersucht und nachher durch das eigene Personal der Gesellschaft vollkommen hergestellt. Ferner wurde die Brücke auf Begehren des Departements am 27. September 1881 wiederholten Probebelastungen unterzogen.

Eine neue Revision der Brücken der Linien Biel-Dielsberg und Basel-Delle fand im Laufe des Jahres 1884 statt. In Folge dessen wurden mehrere derselben, und zwar auch die Möncheusteiner-Brücke mit Rollenauflager versehen.

Am 11. Februar 1889 verlaugte anlässlich der Project-Genehmigung unserer neuen Locomotiven C^3 T das schweizerische Eisenbahndepartement, dass durch den Bahndienst die Widerstandsfähigkeit der Brücken und des Oberbaues geprüft werde. Die daherige Untersuchung hatte die Verstärkung einzelner Eisenbahnbrücken, unter andren auch derjenigen von Mönchenstein, zur Folge. Das bezügliche Project nebst zugehöriger Berechnung wurde vom Departement am 16. Juni 1890 ohne Vorbehalt genehmigt.

Diese Arbeit wurde durch die Firma Probst, Chappuis, Wolf & Cie. in Bern und Nidau während den Monaten September und October 1890 ausgeführt, nachdem zuvor mit unserm Bahndienst ein Programm betreffend die dabei zu treffenden Sicherheitsvorkehren vereinbart worden war.

Auch bei diesem Anlasse wurde die Mönchensteiner-Brücke wieder genau revidirt, sowol rücksichtlich der Aufstellung des Verstärkungs-Projectes, als bei der Uebernahme der ausgeführten Arbeiten. Der Chef-Monteur, welcher die Ausführung besorgte, bemerkte während der ganzen Dauer der Arbeiten vom 10. October bis 6. November 1890 durchaus nichts Verdächtiges an der Brücke.

Die eisernen Brücken des ganzen Netzes werden übrigens immerfort durch das ständige Bahnunterhaltungspersonal bewacht, und wir haben durchaus keinen Grund an einer gewissenhaften Pflichterfüllung dieses Personals zu zweifeln. Die Bahnmeister sind namentlich gehalten, die eisernen Brücken oft und genau in allen Theilen zu besichtigen, und das Personal des Maschinendienstes hat die Pflicht, Alles zu berichten, was auf der Bahn Verdacht erregen könnte.

Ueber alle die hievor in Bezug auf den Bau und den Unterhalt der Mönchensteiner-Brücke aufgezählten Thatsachen, sowie über verschiedene Fragen, welche sich daran knüpfen, gibt Auskunft der Bericht, welchen sofort nach dem Unfall unser mit der Controle der Brücken beauftragte Ingenieur, Herr E. Bieri, erstattet hat."

Concurrenzen.

Monumentaler Brunnen in Klein-Basel. Die für die Klein-Basler Erinnerungsfeier bestellte Commission (Präsident: R. Philippi, Secretär: Dr. R. Wackernagel) eröffnet unter den schweizerischen oder in der Schweiz niedergelassenen Künstlern einen Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für einen monumentalen Brunnen. Derselbe wird als Geschenk Gross-Basels zur Erinnerung an die im Jahre 1392 erfolgte Erwerbung Klein-Basels gestiftet und er soll in der Umgebung der Clara-Kirche errichtet werden, wobei den Bewerbern die Wahl des Platzes entweder an Stelle des bestehenden Brunnens vor dem Hauptportal der Kirche, oder an einer anderen Stelle ueben oder in den Anlagen, welche die Kirche umgeben, freigestellt wird. Die Kosten der Ausführung des Brunnens sollen 25 000 Fr. nicht überschreiten. Termin: 15. September 1891. Dem aus den HH. Reg.-Rath Dr. Speiser (Präsident), Reg.-Rath Falkner, Bildhauer Iguel in Genf, Arch. F. Lotz und Arch. E. Vischer-Sarasin in Basel bestehenden Preisgericht sind 1000 Fr. zur Vertheilung an die Verfasser der drei besten Entwürfe zur Verfügung gestellt. Eine 8—14tägige öffentliche Ausstellung sämmtlicher Entwürfe findet nach der preisgerichtlichen Beurtheilung statt. Die prämiirten Entwürfe gehen in das Eigenthum des Cantons Basel-Stadt über. Hinsichtlich der Ausführung behält sich die Commission vollständig freie Hand vor. Verlangt wird: Ein Lageplan im Masstab von 1 : 200, ein Grundriss und die nöthigen Aufrisse im Masstab von 1 : 20, wobei den Bewerbern überlassen wird, ihre Entwürfe durch weitere Zeichnungen oder durch Modelle zu erläutern. Programm und Lageplan können kostenfrei bei Herrn Staatsarchivar Dr. R. Wackernagel in Basel bezogen werden, an welchen auch s. Z. die Entwürfe einzusenden sind.

Lutherkirche in Breslau. Auf deutsche Architekten beschränkte Preisbewerbung. Termin: 1. Januar 1892. Preise: 2500, 2000 und 1500 Mark. Bausumme: 330 000 Mark. Die Kirche soll 1400 Sitzplätze enthalten. Verlangt werden Zeichnuugen in 1 : 100, erwünscht ist eine Perspective. Im Preisgericht sitzen Geh. Oberreg. Rth. *Persius* in Berlin, Stdtbrth. *Plüddemann*, Brth. *Lüdecke*, Bmstr. *Heintze* und Stdtbrth. *Mühl* in Breslau. Programme etc. können bezogen werden bei Rendant *Ruge*, Seminargasse 13 in Breslau.

Kirchhofs-Capelle in Charlottenburg (Bd. XVII S. 60). Der einzige ausgesetzte Preis von 1000 Mark wurde den Herren *Vollmer & Jassoy* in Berlin zuerkannt; zum Ankauf empfohlen wurde der Entwurf von Herrn *Werdelmann* in Leipzig. Im Ganzen sind 28 Arbeiten eingeliefert worden.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht einige gute *Topographen* für Aufnahmen im Masstab 1 : 5000 und 1 : 20 000. (809)

Gesucht ein *Ingenieur* oder *Maschineningenieur* an ein städtisches Gas- und Wasserwerk. (810)

Gesucht nach Südamerika ein *Ingenieur*, welcher in Quellenfassung und Wasserbauten Erfahrung hat. (811)

Gesucht ein *Ingenieur* für eine cantonale Strassen- und Wasserbaudirection. (812)

Gesucht auf das Bureau eines Architekten in Genf ein *Zeichner*. (813)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Telephon- und Telegraphendrähte,
Kabel und Drähte (Mà 130/4 a/B)
für Beleuchtungszwecke,

in allen Isolationsarten.

Isolierband und Chatterton-Compound,

auf das Vorzüglichste ausgeführt, offeriren zu billigsten Preisen

Hannoversche Caoutchouc-, Guttapercha- und Telegraphenwerke
Linden vor Hannover.

Bauausschreibung.

Es wird hiemit freie Concurrenz eröffnet für die Ausführung der Gemeindestrasse von Ragaz nach Valens. Das Project zieht sich in der untern Hälfte in verschiedenen Windungen durch einen ziemlich steilen, stellenweise felsigen Abhang hinauf. Der obere Theil läuft meist durch sanft geneigtes Wiesgelände.

Totale Länge rund 5,7 *km*.
Voranschlag rund Fr. 120,000.
Bauzeit vom September 1891 bis December 1892.

Bauvorschriften und Vertragsbedingungen, Vorausmasse und Pläne liegen zur Einsicht auf auf der Gemeinderathscanzlei in Ragaz und auf dem Bureau des Unterzeichneten.

Offerten sind verschlossen und mit der Aufschrift „**Strasse Ragaz-Valens**" versehen bis spätestens **den 15. August** dem Baudepartement des Cantons St. Gallen einzureichen.

St. Gallen, den 20. Juli 1891. (H 1298)

Der Cantonsingenieur.

Electrische Beleuchtung.
Concurrenz. (2874 a)

Das unterzeichnete Departement eröffnet hiemit unter schweizerischen Firmen eine **Concurrenz für die Einrichtung der electrischen Beleuchtung im Neubau der Gewerbeschule und des Gewerbemuseums Basel.** Die Concurrenzbedingungen sind beim Secretariat zu beziehen und **Offerten bis zum 24. August d. J. einzureichen** an das (M 430 B)

Baudepartement des Cantons Basel-Stadt.

Concurrenz-Eröffnung

über die

Erd-, Maurer-, Verputz-, Steinhauer- und Zimmermannsarbeiten

für den

Neubau des Mädchen-Schulhauses in Rheinfelden.

Die Bewerber werden ersucht, die Pläne und Pflichtenhefte vom 21. bis und mit 31. dies entweder in der hiesigen Gemeindecanzlei oder bei Herrn Architekt *R. Moser* in *Baden* einzusehen und die Offerten bis zum 3. August 1891 verschlossen mit der Aufschrift **Eingabe für den Schulhausbau** abzugeben.

Donnerstag den 23. und 30. Juli wird vom Architekten in hier jeweilen specielle Auskunft ertheilt werden.

Rheinfelden, den 16. Juli 1891.

(9162) **Die Baucommission.**

Stellen-Ausschreibung.

Beim Schweizerischen Eisenbahndepartement sind zwei Stellen für **Ingenieure**, speciell zur *Controle über die eisernen Brücken*, zu besetzen.

Ueber die Anstellungsverhältnisse gibt die unterzeichnete Stelle Auskunft, bei welcher die Anmeldungen mit Zeugnissen über Befähigung, bisherige Praxis etc. bis zum 31. Juli 1891 einzureichen sind.

Bern, den 20. Juli 1891.

Schweiz. Post- und Eisenbahndepartement,
(M a 2893 Z) **Eisenbahn-Abtheilung.**

Buchenriemen

gedämpft, sehr schöner Qualität, sowol roh, als auch fertig façonnirt ferner **Fichten- und Tannen-Schnittmaterial** aller Dimensionen liefern die Dampfsägen und mechanischen Tischlereien von (Macto 1381 W)

H. Munk & Söhne,
Wien (Döbling).

Tüchtige Vertreter werden gesucht.

Thonwerk Biebrich,
Actien-Gesellschaft Biebrich a. Rhein,

liefert alle zum Bau und Betrieb von **Retorten-Oefen** nothwendigen Chamotte-Producte. (M 9168 Z)

Ferner: **Chamottesteine** in 3 Qualitäten (für Cementfabriken etc.). **Cupolofen-, Hohofen-, Schweissofen-, Generator-Steine.**
Säurebeständige Steine für chemische und Cellulose-Fabriken.
Uebernahme completer Oefen. Anlagen nach eigenen und fremden Systemen. *Generalvertretung für die Schweiz:*
Moritz Ruckhaeberle, Basel,
Telephon: 963. *22 Nauenstrasse.*

Holzbearbeitungsmaschinen
als Specialität

empfehlen in vorzüglicher Construction und Ausführung.
Courante Maschinen sind stets auf Lager.
Illustrirte Preiscourante stehen gerne zu Diensten. (M 8973 Z)

Fabriken Landquart
in Landquart.

Thonwaarenfabrik Allschwil, Passavant-Iselin, Basel, sucht für das Baumaterialiengeschäft, Installationsartikel etc. einen **ersten Angestellten (Disponenten),** der fertig deutsch und französisch correspondirt und die Reisen zu bezorgen hat. Vertrauensposten, vorzugsweise einen Mann, der technische Kenntnisse besitzt und in der Branche erfahren ist. Eintritt sofort. (M a 2876 Z)

Ein tüchtiger (8954)

Zeichner

mit guten Zeugnissen findet auf einem techn. Bureau dauernde, gutbezahlte Stellung. Offerten mit Zeugniss-Abschriften sub Chiffre C 2928 an die Annoncenexpedition von **Rudolf Mosse, Zürich.**

Bin Verkäufer eines **Drahtseiles** von bestem Gussstahldraht, circa 600 *m* Länge und 20 *mm* Dicke, so gut wie neu. Wegen Nichtgebrauch billig. (M 2839 c)

M. Stäger, Gypsmühle
Ennetmoos bei Stans, Dampfschiffstation Rotzloch.

Parquet-Branche.

Ein practisch und theoretisch gebildeter, erfahrener **Techniker** (28 Jahre alt), in obiger Branche 11 Jahre bei den grössten Firmen Deutschlands thätig (z. Z. techn. Leiter) sucht ab Januar 1892 oder auch später Stellung als **Fabriksleiter** in der Schweiz. — Zu näheren Mittheilungen ist man gerne bereit. — Gefl. Anfragen sub Y 3090 an **Rudolf Mosse in Zürich.** (M 3111 c)

Zu verkaufen mit günstigen Bedingungen: **2 Theodolite, 1 Präcisions-Nivellirinstrument, 1 Messtisch mit Stadianivellirlatten mit Libelle, Planimeter, Graphometer** und noch viel kleine **Bureau-Instrumente;** Alles neu und gut erhalten. Auskunft bei **Haasenstein & Vogler St. Imier** sub H 3700 J. (H 1290)

Ein Bautechniker,

practisch und theoretisch gebildet, mit **besten Zeugnissen, sucht Stellung.** Gefl. Off. erbeten sub **F S 536** an **Rud. Mosse, Freiburg i/B.** (M ag 1865 F)

Fachbücher für Baugewerbe, Zeitschriften, Musikalien u. Bücher sowie Druckarbeiten jeder Art liefert **F. Wirz,** Buchhandlung **Grüningen,** Ct. Zürich. Verzeichnisse gratis. (6463)

Tüchtiger, diplom. **Ingenieur** mit 2½ Jahren Praxis im Eisenbahnbau und 1 Jahr im Strassenbau sucht seine Stelle zu verändern.

Offerten sub Chiffre B 3127 an **Rudolf Mosse, Zürich.** (M 3143 c)

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
27. Juli	C. Oechslin, Stadtbaumeister	Schaffhausen	Schlosserarbeiten für das neue Schulgebäude mit Turnhalle auf der Steig.
27. „	Direction d. öffentl. Arbeiten	Zürich	Liefern von 160 *m* Granittreppentritten, Anstrich der innern und äussern Fenster und Terrazzoboden im Vestibule der Hochschule.
27. „	Direction d. öffentl. Arbeiten	Zürich	Oelfarbenanstrich der Façaden der eidgen. Ackerbauschule in Zürich, Herstellung des nöthigen Gerüstes.
29. „	Lienhard, Gemeindepräs.	Bilten	Herstellung der Widerlager für die zwei Brücken an der Strasse Bilten-Rothbrücke.
30. „	Schulhausbaucommission	Unterstrass	Parqueterie- und Malerarbeiten im neuen Schulhaus an der Weinbergstrasse.
31. „	Strassen- u. Baudepartement (Braun)	Frauenfeld	Umbau der Mühlebachbrücke bei Güttingen.
3. Aug.	Baucommission	Rheinfelden	Erd-, Maurer-, Verputz-, Steinhauer- und Zimmer-Arbeiten für den Neubau des Mädchen-Schulhauses.
3. „	Schulhausbaucommission	Oberstrass	Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmer- und Schmiede-Arbeiten für ein Primarschulhaus.
15. „	Cantonsingenieur	St. Gallen	Herstellung der Gemeindestrasse von Ragaz nach Valens. Veranschlagt zu 120 000 Fr.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

DOPPEL-COMPOUND-LOCOM

Maass

2200
2050
1170
1750
14 Tons.
13,8 Tons.
13,8 Tons.
1580
1350
1350
1280
1365
2700
2730
8130
11760
Kohle nur links.
2300
1245
2100
1100
1230
2670
Hub 640

TIVE DER GOTTHARDBAHN

1:33⅓

1 2 3 4m

1470 4500 1600 1200 2320

14,4 Tons. 13,8 Tons. 13,8 Tons.

1365 1350 1350 2050

2700 1280

1750 2100 116 116 1100 580

1100 1230

Hub 640.

Bd. XVIII. Revue polytechnique № 5.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.

Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ

des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd. XVIII. ZÜRICH, den 1. August 1891. № 5.

Bauausschreibung.

Es wird hiemit freie Concurrenz eröffnet für die Ausführung der Gemeindestrasse von Ragaz nach Valens. Das Project zieht sich in der untern Hälfte in verschiedenen Windungen durch einen ziemlich steilen, stellenweise felsigen Abhang hinauf. Der obere Theil läuft meist durch sanft geneigtes Wiesgelände.

Totale Länge rund 5,7 *km*.
Voranschlag rund Fr. 120,000.
Bauzeit vom September 1891 bis December 1892.

Bauvorschriften und Vertragsbedingungen, Vorausmasse und Pläne liegen zur Einsicht auf auf der Gemeinderathscanzlei in Ragaz und auf dem Bureau des Unterzeichneten.

Offerten sind verschlossen und mit der Aufschrift „**Strasse Ragaz-Valens**“ versehen bis spätestens **den 15. August** dem Baudepartement des Cantons St. Gallen einzureichen.

St. Gallen, den 20. Juli 1891. (H 1298)

Der Cantonsingenieur.

Herzogl. Baugewerkschule Holzminden.

Academ. gebild. **Architekten und Ingenieure** als **Lehrer** für 1. Oct. od. 1. Nov. d. J. gesucht. Meldungen mit Angabe der Gehaltsansprüche, denen Zeugnisse in Abschrift beizufügen sind, zu richten an (à 17233/6) Director **L. Haarmann,** Regierungsbaumeister.

Dynamische Theorie des Indicators.

Von Prof. *A. Fliegner.*

Der Einfluss, welchen die im Mechanismus eines Indicators auftretenden Kräfte, Reibungswiderstände und Massenwirkungen auf die Genauigkeit der Indicatordiagramme ausüben, ist schon gelegentlich Gegenstand von Untersuchungen gewesen. Dabei sind aber die Widerstände meiner Ansicht nach nicht richtig eingeführt und ist auch die Frage sonst nicht allseitig erledigt worden. Ich will daher hier einmal eine in dieser Richtung möglichst vollständige Theorie des Indicators zu entwickeln versuchen.

Eine solche geht allerdings nur unter einigen vereinfachenden Annahmen durchzuführen. Diese sind: Geradlinigkeit der Bewegung des Schreibstiftes und Proportionalität derselben mit der Bewegung des Indicatorkolbens, dann ist es gleichgültig, welche dieser beiden Bewegungen untersucht wird; Gleichheit des Druckes im Indicator- und Maschinencylinder; Proportionalität der Drehung der Papiertrommel mit der Bewegung des Maschinenkolbens; Constanz der Winkelgeschwindigkeit ω der Kurbelwelle, so dass, wenn der Drehwinkel φ der Kurbel und die Zeit t von einem der todten Punkte aus gezählt werden, folgt:

$$\varphi = \omega t \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Zur Feststellung der Vorzeichen in den folgenden Untersuchungen soll gleich hier angegeben werden, dass die Auslenkung des Indicatorkolbens aus seiner Ruhelage und die auf ihn wirkenden Kräfte *im Sinne der Zusammendrückung der Feder positiv* gezählt werden.

§ 1. *Entwickelung der Gleichung für die Bewegung eines Indicatorkolbens.*

Auf den Kolben des Indicators wirken folgende Kräfte:

1. *Der im Indicatorcylinder herrschende Ueberdruck* p in kg/qm. Derselbe ändert sich ununterbrochen, aber bei dem hier anzunehmenden Beharrungszustande der Maschine *periodisch,* mit einer Länge der Periode von gewöhnlich $\varphi = 2\pi$. Er lässt sich daher durch eine *Fourier*'sche Reihe von der Form

$$p = \sum_{n=o}^{n=\infty} (a_n \cos n\omega t + b_n \sin n\omega t) \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

darstellen, in welcher für n alle *ganzen* Zahlen von o bis ∞ einzusetzen sind. $n = o$ ergibt eine additionelle Constante, a_o.

Bezeichnet f den Kolbenquerschnitt in m^2, so ist der Ueberdruck auf den Kolben in kg:

$$P = fp. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

2. *Die Federspannung.* Dieselbe darf und muss hier proportional der Gestaltsänderung der Feder angenommen werden. Ist die Feder dann um die Länge von x^m zusammengedrückt, so lässt sich ihre Spannung

$$S = -\sigma x \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

setzen, wobei σ = const. die zur Erzeugung einer Längenänderung von 1 m nöthige Kraft bedeutet. σ muss übrigens für Zusammendrückung und Ausdehnung der Feder gleich gross vorausgesetzt werden.

Die Gestaltsänderung der Feder, oder eigentlich die ihr proportionale Bewegung des Schreibstiftes dienen ihrerseits als Mass für den *indicirten Ueberdruck* p_i. Dieser würde also zu berechnen sein aus:

$$fp_i = \sigma x. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

3. *Das Eigengewicht der bewegten Theile.* Ist der Indicatorcylinder in horizontaler Lage angebracht, so übt dieses Eigengewicht keinen unmittelbaren Einfluss auf die Bewegung aus. Steht dagegen der Cylinder vertical oder geneigt, so besitzt dasselbe eine Componente G, welche gewöhnlich im Sinne einer Ausdehnung der Feder wirkt. Bezeichnet γ den auf die Einheit des Kolbenquerschnittes kommenden Betrag dieser Componente, so wird

$$G = -f\gamma. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

4. *Die Bewegungswiderstände.* Hier entsteht die Frage, welche Annahme über die Widerstände der Rechnung zu Grunde gelegt werden soll. Das einfachste wäre, dieselben constant vorauszusetzen, also mit $f\varrho$ einzuführen, wenn ϱ den Widerstand für die Einheit des Kolbenquerschnittes bezeichnet. Die folgenden Untersuchungen werden aber zeigen, dass es jedenfalls richtiger ist, die Widerstände von der Geschwindigkeit der Bewegung abhängig zu setzen, und zwar scheint es genügend, dieselben der Geschwindigkeit proportional anzunehmen, d. h. gleich $f\mu(dx/dt)$.

Damit die Formeln jedoch in allgemeinerer Gestalt erscheinen, sollen beide Annahmen vereinigt werden. Dann ergibt sich der Widerstand zu

$$R = f\left(\mp \varrho - \mu \frac{dx}{dt}\right). \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

ϱ hat immer das entgegengesetzte Vorzeichen von dx.

Um die Differentialgleichung der Bewegung aufstellen zu können, muss man noch die Masse aller bewegten Theile auf den Kolben reducirt denken. Dieselbe sei mit M bezeichnet. Dann folgt:

$$M\frac{d^2x}{dt^2} = P + S + G + R \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

Setzt man hier die Kräfte P, S, G, R aus den früheren Gleichungen ein, so erhält man für x eine lösbare lineare Differentialgleichung zweiter Ordnung. Da es mir aber weiterhin nicht auf die Kolbenstellung selbst, sondern auf den *indicirten Druck* p_i ankommt, so will ich gleich diesen nach Glchg. (5) angeben. Er findet sich zu:

$$p_i = \sum_{n=o}^{n=\infty} (A_n \cos n\omega t + B_n \sin n\omega t) + e^{-\frac{\mu t}{2M}} (C_1 \cos \varkappa\omega t + C_2 \sin \varkappa\omega t) - \gamma \mp \varrho. \quad (9)$$

In diesem Ausdrucke sind A_n, B_n und $\varkappa$ kürzere Bezeichnungen, und zwar bedeutet:

$$A_n \equiv \sigma \frac{(\sigma - Mn^2\omega^2)\, a_n - \mu n \omega b_n}{(\sigma - Mn^2\omega^2)^2 + (\mu n \omega)^2}, \quad . \quad . \quad (9^a)$$

$$B_n \equiv \sigma \frac{(\sigma - Mn^2\omega^2)\, b_n + \mu n \omega a_n}{(\sigma - Mn^2\omega^2)^2 + (\mu n \omega)^2}, \quad . \quad . \quad (9^b)$$

$$\varkappa \equiv \frac{1}{\omega}\sqrt{\frac{\sigma}{M} - \frac{\mu^2}{4M^2}}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9^c)$$

C_1 und C_2 sind die vom Anfangszustande abhängigen beiden Integrationsconstanten und e ist die Basis des natürlichen Logarithmensystems.

Die Richtigkeit der Lösung lässt sich am einfachsten durch Einsetzen von $x = fp_i/\sigma$ aus Glchg. (9) in Glchg. (8) nachweisen.

In Glchg. (9) erscheint der indicirte Druck als aus mehreren von einander unabhängigen Theilen zusammengesetzt. Dieselben müssen weiterhin einzeln genauer besprochen werden.

Nur das vorletzte Glied, $-\gamma$, geht hier kurz zu erledigen. Es zeigt, dass das ganze Diagramm bei nicht horizontaler Lage des Indicators um γ im Sinne der achsialen Schwerkraftscomponente verschoben wird. Eine solche Verschiebung hat aber keinerlei weiteren Einfluss auf die Gestalt des Diagrammes, braucht also auch nicht besonders berücksichtigt zu werden.

§ 2. *Die Widerstände des Indicators.*

Um zu erkennen, welchem Gesetz die Eigenwiderstände des Indicators folgen, muss man vom zweiten und letzten Gliede der Gleichung (9) ausgehen, also von dem Ausdrucke:

$$p_i'' \equiv e^{-\frac{\mu t}{2M}} (C_1 \cos \varkappa\omega t + C_2 \sin \varkappa\omega t) \mp \varrho. \quad . \quad (10)$$

Wären die Widerstände einfach constant, so müsste in dieser Gleichung $\mu = 0$ eingeführt, ϱ dagegen endlich gelassen werden: das gäbe

$$p_i'' = C_1 \cos \varkappa \omega t + C_2 \sin \varkappa \omega t \mp \varrho. \quad . \quad . \quad (11)$$

Die beiden ersten Glieder dieses Ausdruckes stellen eine Schwingungsbewegung dar, deren Periode für $\varkappa \omega T = 2\pi$ abgelaufen ist, wenn T die Zeit für eine *ganze* Schwingung bezeichnet. Setzt man $\varkappa \omega$ aus (9^e) mit $\mu = 0$ ein, so wird

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{M}{\sigma}}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

Multiplicirt man unter der Wurzel im Zähler und Nenner mit der Acceleration g der Schwerkraft, so stellt Mg/σ die Ausdehnung, $\equiv l$, der Feder durch ein Gewicht Mg dar, welches der auf den Indicatorkolben reducirten Masse entspricht. Damit schreibt sich Gleichung (12) auch:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12^a)$$

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern.

Entwurf von Professor *Hans Auer*.

10 5 0 10 20 m

1 : 800.

Hochparterre.

Legende: 1. Ventilation, 2. Bibliothek, 3. Bibliothekar, 4. Buffet, 5. Garderobe, 6. Treppe für den Wirth, 7. Weibelzimmer, 8. Journalistenzimmer, 9. Uebersetzer, 10. Stenographen, 11. Disponibel, 12. Hauswart, 13. Küche, 14. Toilette, 15. und 16. Drucksachen-Bureau, 17. Eingang für das Publikum.

Die beiden ersten Glieder der Glchg. (11) geben also die *elastischen Schwingungen der Feder* gegenüber der sonstigen Bewegung des Kolbens. Durch ϱ werden diese Schwingungen aber in der Weise beeinflusst, dass die Mitte der Schwingung bei abnehmendem Werthe von p_i um ϱ über, bei zunehmendem um ϱ unter die Mittellinie der übrigen Bewegung verschoben wird. Dabei nehmen die constanten Factoren C_1 und C_2 bei jeder Umkehrung der Kolbenbewegung andere Werthe an. *Die Höhen der Wellen müssen aber gleichförmig abnehmen,* bis einmal ein Wellenberg oder ein Wellenthal näher als ϱ an die Mittellinie heranrückt; dann würden die Schwingungen aufhören. Weiterhin würde das Diagramm bei abnehmendem Druck um ϱ zu hoch, bei zunehmendem um ebensoviel zu tief liegen. Nach den eminenten Werthen von p müsste der Kolben stehen bleiben, bis sich der Druck um 2ϱ geändert hat. Ebenso könnte nach der letzten Welle ein kurzes horizontales Stück auftreten.

Setzt man umgekehrt voraus, die Widerstände seien der Geschwindigkeit des Kolbens proportional, also μ endlich und $\varrho = 0$, so wird Glchg. (10):

$$p_i'' = e^{-\frac{\mu t}{2M}} (C_1 \cos \varkappa \omega t + C_2 \sin \varkappa \omega t). \quad . \quad (13)$$

Das sind auch Schwingungen, aber mit einer durch die Widerstände *geänderten* Schwingungszeit. Da nämlich jetzt in Glchg. (9^e) μ nicht fortfällt, so wird:

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{\sigma}{M} - \frac{\mu^2}{4M^2}}}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

Verglichen mit Glchg. (12) zeigt sich diese Schwingungszeit *grösser* als die vorige.

C_1 und C_2 bleiben hier während der ganzen Dauer der Schwingungen ungeändert. Die als Factor hinzugekommene negative Potenz von e hat aber zur Folge, dass die Schwingungen doch immer kleiner werden, freilich streng genommen ohne je ganz zu verschwinden. Das Gesetz der Abnahme der Schwingungen ist hier auch ein anderes. Da sich die Schwingungszeit nicht ändert, so müssen *die Logarithmen der Ausschläge gleichförmig abnehmen.*

Welchem Gesetze die Widerstände in Wirklichkeit folgen, lässt sich nur durch Versuche entscheiden. Die Schwingungen aber, welche bei gewöhnlichen Indicatoren gelegentlich auftreten, bleiben zu klein und halten nicht lange genug an, um in dieser Richtung ausgenutzt werden zu können. Man muss zu diesem Zwecke die Masse M durch Zusatzgewichte vergrössern, wie es von *Slaby* geschehen ist.*) Derselbe hat dort auch ein solches Diagramm abgebildet, das an einer Gasmaschine abgenommen wurde. Misst man an ihm, so gut es an einem durch Druck wiedergegebenen Diagramm möglich ist, die Grössen der Ausschläge gegenüber dem mittleren Druck, so erhält man die Werthe der ersten Spalte in Tabelle I unter s. Die Lücke entspricht dem Vorausströmen, während dessen sich der mittlere Druck nicht einzeichnen lässt. Die zweite Spalte der Tabelle I

*) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1889, Bd. XXXIII, Seite 789.

enthält die Differenzen der absoluten Werthe je zweier aufeinanderfolgender Ausschläge. Es ist sofort ersichtlich, dass die Ausschläge *nicht* gleichförmig abnehmen, sondern immer langsamer, dass also nicht nur constante Widerstände wirksam sein können.

Tabelle I.

s	Δs	$\log s$	$\Delta \log s$
+ 18,9		1,27646	
	1,5		0,03591
− 17,4		1,24055	
	1,4		0,03643
+ 16,0		1,20412	
	1,3		0,03680
− 14,7		1,16732	
	1,3		0,04022
+ 13,4		1,12710	
	1,2		0,04074
− 12,2		1,08636	
	1,0		0,03714
+ 11,2		1,04922	
+ 7,5		0,87506	
	0,8		0,04899
− 6,7		0,82607	
	0,5		0,03368
+ 6,2		0,79239	
	0,5		0,03652
− 5,7		0,75587	
	0,4		0,03159
+ 5,3		0,72428	
	0,3		0,02531
− 5,0		0,69897	
	0,4		0,03621
+ 4,6		0,66276	
	0,4		0,03951
− 4,2		0,62325	
	0,2		0,02119
+ 4,0		0,60206	

In den folgenden Spalten der Tab. I sind die Logarithmen der Ausschläge und die Differenzen je zweier benachbarter Logarithmen angegeben. Letztere verlaufen allerdings ziemlich unregelmässig, namentlich bei den kleineren, schwieriger messbaren Wellen; doch wird man kaum fehl gehen, wenn man sie im Mittel angenähert constant annimmt. Es erscheint also richtiger, *die Widerstände der Geschwindigkeit proportional* zu setzen und daher in den Gleichungen μ beizubehalten, ϱ dagegen fortzulassen. Das Richtigste dürfte allerdings sein, einen gegenüber μ sehr kleinen Werth von ϱ beizubehalten. Da aber seine genaue Bestimmung noch nicht möglich ist, soll ϱ bei weiteren numerischen Rechnungen gleich Null gesetzt werden.

Um in dieser Richtung noch weiteres Versuchsmaterial zur Verfügung zu erhalten, habe ich einen älteren Indicator der Sammlung der mech. Abtheilung des Polytechnikums zur Anbringung von Zusatzmassen vorrichten lassen. Verwendbare Ergebnisse habe ich aber nicht erhalten. Die Eigenwiderstände des Instruments erreichen einen so hohen Betrag, dass sich höchstens zwei Wellen bildeten. Immerhin verlaufen aber die Ausschläge so, dass sie mit dem eben ausgesprochenen Gesetz der Widerstände nicht im Widerspruch stehen.

Die oben erwähnten *Slaby*'schen Versuche gestatten auch eine Berechnung des Werthes von μ. Bezeichnet M_i eine Zusatzmasse, so nimmt für einen derartig abgeänderten Indicator Glchg. (14) die Gestalt an:

$$T_i \sqrt{\frac{\sigma}{M+M_i} - \frac{1}{4}\,\frac{\mu^2}{(M+M_i)^2}} = 2\,\pi. \qquad (14^a)$$

In dieser Gleichung sind ausser μ eigentlich auch σ und M unbekannt, σ, weil die gewöhnliche statische Bestimmung der Federscala, wie *Slaby* a. o. O. nachweist, nicht einwurfsfrei ist, M, weil sich die Masse der beweglichen Theile des Indicators überhaupt einer genauen Berechnung entzieht. Man müsste also mindestens mit drei verschiedenen Zusatzgewichten arbeiten, um drei Gleichungen von der Gestalt (14^a) aufstellen und alle Unbekannten berechnen zu können.

Nun hat *Slaby* sogar vier verschiedene Zusatzgewichte benutzt. Meine Versuche aber, aus seinen Angaben auf diese Weise die drei gesuchten Grössen zu finden, schlugen fehl. Die Gleichungen werden nämlich für M quadratisch, und es ergaben von den vier möglichen Zusammenstellungen zu je drei Gleichungen mit drei Unbekannten zwei M imaginär, die beiden anderen zwar reell, aber unter sich stark verschieden und so, dass beide Vorzeichen der Wurzel möglich erscheinen. Der Grund dieses Ergebnisses ist in der Kleinheit des numerischen Werthes von M zu suchen; die unvermeidlichen Beobachtungsfehler üben einen grösseren Einfluss aus als das Glied mit M^2.

Um doch die Grösse der Widerstände wenigstens angenähert berechnen zu können, habe ich zunächst einmal den von *Slaby* ohne Berücksichtigung der Widerstände gegebenen Werth von $M = 0{,}00974$ als richtig angenommen und ihn einer weiteren Berechnung zu Grunde gelegt, bei der dann nur noch σ und μ unbekannt waren. Dabei erhielt ich aus den sechs möglichen Zusammenstellungen der vier Gleichungen (14^a) zu je zweien für σ folgende Werthe: 2141,7 2140,4 2156,0 2131,5 2143,6 2100,4. Lässt man den letzten Werth, als unverhältnissmässig abweichend, fort, so findet sich der Mittelwerth

$$\sigma = 2142{,}64.$$

Für $^1/_4\,\mu^2$ ergeben dann die vier Gleichungen die Werthe: 0,64870 0,63850 0,80920 0,67139, oder im Mittel 0,69195. Damit wird

$$\mu = 1{,}66367.$$

Unter Weglassung des verhältnissmässig grossen vorletzten Werthes von $^1/_4\,\mu^2$ hätte man für μ nur 1,5908 erhalten.

Mit diesen Werthen von σ und μ sollte man eigentlich noch M berechnen und durch wiederholte Durchführung derselben Rechnung die gesuchten Grössen immer genauer bestimmen. Für die practischen Anwendungen erscheint das aber kaum nöthig. Mit dem eben gefundenen Werthe $\sigma = 2142{,}64$ ergibt sich nämlich für eine Atmosphäre (1 kg/cm^2) eine Bewegung des Schreibstiftes des Indicators von 5,891 *mm*, während *Slaby* ohne Berücksichtigung von Widerständen 5,900 *mm* findet. Die Abweichung beträgt also nur $1^1/_2$ ‰. Eine Widerholung der Rechnung mit etwas geändertem Werthe von M kann also für σ und μ keine wesentlich anderen Ergebnisse liefern.

Ich muss hier noch auf einen Punkt hinweisen, der sich auf die Federschwingungen bezieht. Haben sich dieselben einmal eingestellt, so sollten sie doch nach Glchg. (10) in Folge der Widerstände schliesslich unmerklich klein werden, bzw. ganz verschwinden, auch wenn man nacheinander während mehrerer Umdrehungen indicirt. In Wirklichkeit ist das jedoch bekanntlich nicht der Fall. Hat der Indicator überhaupt Neigung, in Schwingungen zu gerathen, so wiederholen sich dieselben bei *jeder* Umdrehung wesentlich gleichartig und verschwinden gewöhntich vor dem Ende der Umdrehung wieder vollständig. Der Grund, warum die Formeln diese regelmässige Erneuerung von Schwingungen nicht angeben, ist darin zu suchen, dass durch die *Fourier*'sche Reihe nur *stetige* Druckänderungen dargestellt werden können, während der Druck bei vielen Maschinen in der Nähe des Kolbenwechels so rasch steigt oder sinkt, dass der Indicator dadurch wie durch eine Unstetigkeit beeinflusst wird.

Solche Anfangsschwingungen scheinen z. B. gern bei Dampfmaschinen mit stärkerer Compression aufzutreten, also bei eincylindrigen mit Umsteuerung und bei mehrstufigen. Man findet wenigstens bei solchen Maschinen öfters Diagramme mit folgendem Verlauf der Compressionscurve: Sie steigt zunächst so an, dass sie ihre hohle Seite nach innen kehrt, dann besitzt sie aber einen Wendepunkt, kehrt ihre volle Seite nach innen und schneidet sogar gelegentlich die Grenzordinate des Diagrammes nahezu senkrecht. Manchmal zeigt dieser Theil der Indicatorcurve auch ganz entschiedene Wellen. Man hat es hier also jedenfalls mit beginnenden Federschwingungen zu thun, die sich allerdings sehr bald wieder beruhigen. Doch kann man natürlich an dieser Stelle aus dem Indicatordiagramm den Druck nicht mehr genau bestimmen. (Fortsetzung folgt.)

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern.

(Mit einer Lichtdrucktafel.)

Indem wir unsere Veröffentlichungen über diesen engern Wettbewerb vorläufig abschliessen, legen wir der heutigen Nummer noch eine Tafel mit den Seitenansichten der beiden Entwürfe bei und bringen auf Seite 28 den Hochparterre-Grundriss des Auer'schen Projectes zum Abdruck.

Das Eisenbahnunglück bei Mönchenstein.

VII.

Unseren Auszügen aus dem Bericht der Jura-Simplon-Bahn an das schweizerische Eisenbahn-Departement fügen wir noch folgende Stellen bei:

„Sonntag den 14. Juni 1891 wurde die Direction von dem Vorfalle durch ein im Bahnhofe Mönchenstein Nachmittags 2^{50} Uhr abgefertigtes, in Bern 2^{54} Uhr eingetroffenes und von da nach Lausanne übermitteltes Telegramm unterrichtet, welches folgendermassen lautete:

„Birsbrücke bei Passiren des Zuges 174 eingestürzt. Ganzer Zug „in die Birs gesunken. Viele Verunglückte. Weiteres noch unbestimmt."

Die erschütternde Nachricht wurde kurz nachher durch ein Telegramm unseres Directionmitgliedes, Herrn Jolissaint, welcher an diesem Tage zufällig in Basel war und sich augenblicklich zur Unglücksstätte begeben hatte, bestätigt. Ferner durch Telegramm unseres Betriebs-Inspectors Herrn Zweiacker und des Sectionsingenieurs in Delsberg, Herrn Masset, der sich wie jener ebenfalls rasch auf dem Schauplatze der Katastrophe eingefunden und dort alles Bahnpersonal, über welches er verfügen konnte, namentlich den Bahnmeister Falb und die zunächst befindlichen Arbeitergruppen, versammelt hatte.

Diese ersten Depeschen stimmten nur unvollständig zusammen: Es war darin die Rede von 40 bis 45 Getödteten, von ebenso vielen Verwundeten und nur von zwei bis drei Personenwagen, nebst zwei Gepäckwagen, die mit den beiden Locomotiven in die Birs gestürzt seien.

Der Hülfswagen in Biel wurde sofort mit allem Personal der Werkstätte, welches am Sonntag aufzubringen war (ungefähr 30 Mann), nach Mönchenstein geschickt.

Das Gleiche geschah mit zwei Rollkrahnen in Biel und Rolle, von denen der eine durch den Jura nach Mönchenstein, der andere über Olten nach Basel geleitet wurde.

Von den vier Directions-Mitgliedern befanden sich an jenem Nachmittage Herr Jolissaint in Basel resp. Mönchenstein, Herr Colomb in Stockholm, als Abgeordneter zur internationalen Fahrplan-Conferenz, und Herr Dumur in Lausanne in seiner Wohnung, wo er das Telegramm rechtzeitig genug erhielt, um rasch noch den 4^{20} abgehenden, in Bern 7^{53} Uhr ankommenden Zug 121 benützen zu können. Herr Marti war in Bern und erhielt, von einem Spaziergange heimkehrend, erst Abends nach 6 Uhr von dem Unglücke Kenntniss. Er begab sich sofort ins Verwaltungsgebäude und erfuhr, dass der Oberbetriebsinspector bereits um 6 Uhr nach Mönchenstein abgereist sei.

Der Telegraphen-Inspector benützte den um 7^{10} Uhr abgehenden Zug, um den Telegraphendienst auf der Unglücksstätte zu verstärken. Hierauf berief Herr Marti alle in Bern anwesenden Dienstchefs auf 8 Uhr Abends zum Bahnhofe, um mit dem zu dieser Zeit von Lausanne eintreffenden Herrn Dumur über die durch die Situation gebotenen Massnahmen sich zu besprechen. Infolge der daherigen Besprechung wurde dann beschlossen, Herr Director Dumur solle sich mit dem Morgens $4^1/_2$ Uhr in Bern von Genf nach Basel durchfahrenden Nachtzuge, begleitet von sämmtlichen Chefs der technischen Dienstabtheilungen, mit Ausnahme des kranken, seither gestorbenen Oberingenieurs des Bauwesens, an Ort und Stelle begeben, um die Rettungs- bzw. Räumungs- und Wiederherstellungsarbeiten an die Hand zu nehmen und unter seiner Oberleitung durchzuführen.

Demgemäss traf Herr Dumur Montag früh in Mönchenstein ein und ordnete sofort das Nöthige an. Folgende Oberbeamte waren mit ihm an Ort und Stelle: H. Cuénod, Oberingenieur des Bahndienstes, H. Weyermann, Oberingenieur des Werkstättedienstes und des Rollmaterials, M. Rodieux, Oberingenieur des Zugförderungsdienstes, H. Manuel, Betriebs-Chef, H. Duboux, Hauptingenieur des Bahndienstes in Lausanne, H. Perey, Adjunct des Oberingenieurs des Bauwesens.

Die Zusammensetzung des verunglückten Zuges war die folgende:

Bezeichnung der Fahrzeuge	Taragewicht		Anzahl der Sitzplätze				Anzahl der Achsen	Bemerkungen	
	per Fahrzeug	Total	I.	II.	III.	Total		Bremsen	Letzte Revision
I. Locomotiven.	t	t							
A^3 T 203 (Vorspannmasch.)	66,3		—	—	—	—	6*	Westinghouse	
A^3 T 209 (Zugsmaschine)	67,65	133,95		—	—	—	6* 12	id.	
II. In die Birs gestürzte Wagen.									
F 3009	8,5		—	—	—	—	2	id.	16. V. 91
C^4 2269	12,5		—	—	72	72	4	id.	1. V. 91
AB^4 601	13,5		12	34	—	46	4	id.	14. IV. 91
Z 152	12,5		—	—	—	—	2	Leitung W^house	(eidg. Verwaltg.)
G 4014	7,7		—	—	—	—	2	Westinghouse	neu
C^2 1516	8,2		—	—	40	40	2	Spindelbremse	4. X. 90
C^4 2254	12,5	75,4	—	—	80	80	4 20	Westinghouse	21. II. 91
III. Hangen gebliebener Wagen.									
AB^4 613	21,0	21,0	12	39	—	51	4 4	id.	28. V. 91
IV. Auf dem Geleise vor der Brücke stehen gebliebene Wagen.									
C^4 2263	12,5		—	—	72	72	4	id.	3. IV. 91
AB^4 666	11,0		6	47	—	53	4	Spindelbremse	2?. I. 91
C^2 1503	8,2		—	—	40	40	2	id.	20. II. 91
C^4 2210	11,96		—	—	72	72	4	id.	25. IV. 91
C^2 1706	9,8	53,46	—	—	56	56	2 16	Westinghouse	22. IV. 91
		283,81	30	120	432	582	52		
530—550 Reisende		40							
Totalgewicht		323,81							

* Maschine 1 + 3, Tender 2 Achsen.

Correspondenz.

An die Redaction der *Schweiz. Bauzeitung* in Zürich.

Gestatten Sie mir zu der in der letzten Nummer der Schweiz. Bauzeitung erschienenen Zusammenstellung der nach den verschiedenen Urtheilen möglichen und wahrscheinlichen Ursachen des Einsturzes der Mönchensteiner Brücke gefälligst einige Bemerkungen.

Zuerst möchte ich den Umstand *erklären, warum* in meinem Artikel im Centralblatt der Bauverwaltung die hohen Spannungen bis 950 *kg/cm²* *ganz mässige* genannt werden. Von einer Correctur, die ich nachträglich einsandte, konnte nämlich die Redaction jenes Blattes nur noch die höheren Spannungszahlen, nicht aber die Textänderung in die betreffende Nummer einfügen. Von einer nachträglichen Richtigstellung sah ich ab, weil ja angesichts eines Brückeneinsturzes — also relativ — auch Spannungen bis gegen 1000 *kg/cm²* noch mässige genannt werden dürfen. Diese Zahlen berechtigten mich auch, ja nöthigten mich, das Bauwerk der ruhenden Last gegenüber als durchaus widerstandsfähig zu bezeichnen, was möglicherweise insofern verfrüht gewesen sein mag, als mir natürlich in der kurzen Zeit, die mir für die ersten Berichte eingeräumt war, eine Durchrechnung der *ganzen* Brücke völlig unmöglich war und das Urtheil zu einem guten Theil sich auf den allgemeinen Eindruck stützen musste, den das Bauwerk machte; dass dieser kein ungünstiger war, wissen die Leser der Bauzeitung aus den wiedergegebenen Kundgebungen der eidg. Gutachter. Es kann sich also wol herausstellen, dass andere als die erwähnten Brückentheile stärkere Hauptspannungen auszuhalten hatten, denn nur nach diesen sind wir uns bis jetzt gewohnt, die Stabilität einer Fachwerkbrücke zu beurtheilen. Dabei habe ich aber wiederholt auf die Nothwendigkeit der Berechnung aller Nebenspannungen hingewiesen und auch nachdrücklich die excentrische Ausbildung der Knotenpunkte betont, welche ungewöhnliche Nebenspannungen im Gefolge haben könne und welche die Brücke möglicher Weise in einem bedeutend ungünstigern Licht erscheinen lassen werden. Es wäre damit an einem schwerwiegenden Fall nachgewiesen, dass die Beurtheilung der Sicherheit eines Fachwerkes nach den Hauptspannungen *nur bei gut ausgebildeten Knotenpunkten* zulässig ist. Ich selbst habe mich auf die Berechnung der Nebenspannungen nicht eingelassen, weil ich weiss, dass mein hochverehrter Freund, der eidg. Berichterstatter Prof. W. Ritter dieselben des einlässlichsten untersucht und ich seinen Ergebnissen nicht vorgreifen wollte. Es ist diess auch der Grund, warum ich nicht, was doch so nahe gelegen hätte, die Berechnung der Hauptspannungen nachträglich mit mehr Musse wiederholt, überhaupt mich mit dem Nachspüren nach der Ursache des Unfalls nicht weiter beschäftigte.

Dagegen ist es, namentlich den ausländischen Technikern, natürlicher Weise unbenommen, diesen möglichen Ursachen nachzuspüren und Hypothesen darüber aufzustellen, wie nach ihrer Ansicht das Unglück geschehen sein könnte. Wie es Herr Rieppel thut, sollte man aber die Biegungsspannungen nicht rechnen. Ich habe bereits dem Centralblatt der Bauverwaltung eine entsprechende Notiz zugehen lassen und wenn ich auch nicht bestreite, gegentheils ausdrücklich betone, dass die Nebenspannungen aussergewöhnliche Beträge erreichen werden, so habe ich doch die Ueberzeugung, dass sie keinenfalls so ungeheuerliche Beträge erreichen werden," im Besondern an der angezogenen Stelle vielleicht auf etwa die Hälfte der von ihm herausgerechneten 1560 *kg/cm²* ansteigen mögen, was schon sehr viel wäre.

Die schlechte Ausbildung der leider freistehenden Endknoten habe ich mehrfach hervorgehoben, wie auch das Fehlen eines genügend steifen Endrahmens, welcher die Kräfte im obern Windverband mit Sicherheit auf die Auflager hätte hinunterleiten können, und ich würde nicht überrascht sein, wenn dieser Knotenpunkt als der auch durch die Nebenspannungen am meisten gefährdete sich herausstellen würde, ohne aber mich für berechtigt zu halten, wie es Herr Beyerhaus thut, in demselben die alleinige und unmittelbare Ursache der Katastrophe zu suchen.

Herr Professor J. E. Brick rechnet aus, dass eine Hängestange (Hülfsverticale) bei einer Belastung durch 14 *t* eine Spannung von bis 1540 *kg/cm²* auszuhalten gehabt hätte und bei hinzugetretenen Erschütterungen leicht gerissen sein könnte. Da die Biegungsfestigkeit der Gurtung, die nach dem Reissen der Strebe in Thätigkeit zu treten hatte, dieser Last nicht gewachsen war, musste unvermeidlich der Bruch dieser Gurtung erfolgen, womit der Einsturz eingeleitet war. Ich möchte mir erlauben zu glauben, dass die Biegungsfestigkeit der Gurtung schon *vor* dem Zerreissen der Strebe in Mitwirkung trat und dieselbe entlastete, denn bei einer Belastung von 14 *t* müsste sich der untere Endpunkt der Strebe um etwa 4 *mm* gesenkt haben infolge der Dehnung derselben, was nur möglich war bei einer *gleichzeitigen* Durchbiegung der Hauptträger; bis zum eigentlichen Bruch der Strebe musste diese noch bedeutend weiter angewachsen sein. Es liesse sich leicht eine Annäherungsrechnung anstellen über die Theilung der Last von 14 *t* auf Strebe und Gurtung, ich werde mich aber hüten, eine solche anzustellen. Eine richtige Rechnung müsste die Senkung der benachbarten Knotenpunkte, die Continuität der Gurtung, die Mitwirkung des ebenfalls als continuirlicher Balken arbeitenden und mitversteifenden Längsträgers, die Senkung der oberen Knotenpunkte u. s. w. berücksichtigen. Meine kurzen Bemerkungen schliessend, muss ich es offen aussprechen, dass ich allen diesen „Annäherungsrechnungen", die sich immer nur auf einzelne Punkte oder Glieder beschränken, wenn sie nicht mit grösster Vor- und Umsicht angestellt worden sind, recht wenig Bedeutung beimessen kann; vielfach sind ihre Ergebnisse eher täuschend und verwirrend. Das Spiel der Nebenspannungen ist ein so zusammengesetztes, — die verschiedenen Theile beeinflussen sich, wenn auch mit abnehmendem Betrag durch die ganze Brücke hindurch —, dass es ganz unmöglich wird, die ausser den Hauptspannungen noch auftretenden weiteren Beanspruchungen zu beurtheilen, wenn man nicht eben die Brücke als Ganzes in Untersuchung zieht. Sichern Aufschluss erwarte ich daher nur von einer ganz allgemein durchgeführten Berechnung, wie sie uns die eidg. Gutachter zweifellos vorführen werden.

Der Arbeiten von Föppl und Gerber habe ich nicht Erwähnung gethan. Dieselben sind allgemeinerer Natur und verdienen meines Bedünkens hohe Beachtung. Beide beschäftigen sich mit der mangelnden Quersteifigkeit des Rahmens oder der Röhre, welche durch die beiden Haupttragwände und obern und untern Windverband gebildet wird. Vielleicht ist es uns später vergönnt, auf die Ansichten der beiden Verfasser etwas näher einzutreten.

Zürich, 27. Juli 1891. *G. Mantel.*

Concurrenzen.

Stadterweiterungsplan für München. Der Magistrat von München schreibt zur Erlangung eines Stadterweiterungsplanes eine auf deutsche Fachmänner beschränkte Preisbewerbung aus. Das Ausschreiben weicht in zwei Richtungen von den bei uns und in Deutschland massgebenden Normen ab. Erstens wird die Zusammensetzung des Preisgerichtes erst in den nächsten drei Monaten bekannt gegeben, zweitens sind *genaue* Stadtpläne von München, die den Bewerbern zur Grundlage ihrer Arbeiten zu dienen haben, nicht vor fünf Monaten erhältlich und es müssen sich die Concurrenten inzwischen mit vorläufigen Plänen behelfen, die vom Stadtbauamte käuflich erlangt werden können. Dafür ist jedoch die Frist zur Einreichung der Arbeiten sehr weit bemessen, nämlich bis zum 1. Juli 1892. Preise: 6000, 4000, 3000 und 2000 Mark. Die Gesammtsumme von 15000 Mark kann jedoch auch anders vertheilt werden. Oeffentliche Ausstellung der Arbeiten. Die prämiirten Entwürfe gehen in das Eigenthum der Stadtgemeinde München über, die dadurch das Recht der freien Verwerthung derselben erlangt und keinerlei Verpflichtung übernimmt, einen der preisgekrönten Entwürfe zur Ausführung zu bringen.

Rathhaus in Gelsenkirchen. Um geeignete Entwürfe für den Bau eines Rathhauses zu erlangen, schreibt das Bürgermeisteramt der Stadt Gelsenkirchen in Westfalen eine allgemeine Preisbewerbung aus. Termin: 25. September dieses Jahres. Preise: 1500, 1000 und 500 Mark. Das Preisgericht besteht aus dem Bürgermeister der Stadt und den HH. Baumeister Wiethase in Cöln, Prof. Henrici in Aachen, Bauinspector Kiss in Bochum und Stadtbauinspector Schulz in Gelsenkirchen.

Miscellanea.

Internationaler Electrotechniker-Congress in Frankfurt a./M. Der Vorstand der electrotechnischen Gesellschaft in Frankfurt a./M. und das vorbereitende Comite, das durch namhafte Frankfurter Beamte, Gelehrte, Techniker und Industrielle vertreten ist, ladet alle Fachgenossen und Freunde der Electrotechnik zu einem vom 7. bis 12. September a. c. in Frankfurt a./M. stattfindenden internationalen Electrotechniker-Congress ein. In der bezüglichen Einladung wird darauf hingewiesen, wie in den beiden letzten Jahrzehnten, während welcher sich die Electrotechnik zuerst langsam, und dann immer unaufhaltsamer den ihr heute zukommenden Platz in unserem wirthschaftlichen Leben eroberte, von den Electrikern der ganzen Welt ein ausserordentlich grosses Quantum geistiger Arbeit geleistet worden ist. Wenn nun auch durch schriftlichen Verkehr, sowie durch die hoch entwickelte electrotechnische Litteratur ein bedeutender Theil des Geleisteten Gemeingut der Fachgenossen geworden ist, so tritt doch das Bedürfniss nach einem noch regeren, nur in mündlicher Unterhaltung möglichen Meinungsaustausch vielfach hervor. Von diesem Gedanken geleitet und in der Annahme, dass die vor kurzer Zeit eröffnete internationale electrotechnische Ausstellung im Allgemeinen durch ihre Vielseitigkeit, besonders aber durch die grossartigen Versuche, welche mit der electrischen Kraftübertragung angestellt werden, in hohem Masse das Interesse aller Fachgenossen erregt und dieselben aus allen Ländern zusammenführen wird, erachten die Genannten gerade jetzt Zeit und Ort zu einem grossen internationalen Electrotechniker-Congress für besonders geeignet, der nicht nur Gelegenheit geben soll, in einer Reihe von Sitzungen besonders wichtige technische und wirthschaftliche Fragen zu besprechen, sondern namentlich auch genügend Zeit lässt zur Pflege und Anbahnung freundschaftlicher Beziehungen in geselliger Vereinigung.

Das Ehren-Präsidium hat Staatssecretär Dr. *von Stephan* in Berlin übernommen und Dr. *Werner von Siemens* in Charlottenburg wird die Leitung der Eröffnungssitzung übernehmen.

Der Aufruf zur Theilnahme am Congress ist von einer grossen Zahl bekannter, zum Theil weltberühmter Namen bedeckt. Von letzteren nennen wir: C. F. Brush, R. E. Crompton, Marcel Deprez, M. Deri, v. Dolivo-Dobrowolsky, Thomas A. Edison, Galileo Ferraris, von Hefner-Alteneck, Dr. von Helmholtz, Dr. J. Hopkinson, E. Hospitalier, Gispert Kapp, Prof. Dr. Kittler, de Khotinsky, Prof. Kohlrausch, Prof. Kundt, E. Mascart, O. von Miller, W. H. Preece, A. Reckenzaum, C. Siemens, Wilhelm von Siemens, Sylvanus P. Thompson, Elihu Thomson, William Thomson, Dr. von Waltenhofen, Prof. Dr. Wiedemann und C. Zipernowsky. Aus der Schweiz wurde derselbe unterzeichnet von Ing. Alioth (Basel), C. E. L. Brown (Oerlikon), Prof. Hagenbach-Bischoff (Basel), Dr. Rothen (Bern), Ing. Turrettini (Genf) und Prof. Dr. H. F. Weber (Zürich).

Die Zeiteintheilung des Congresses ist folgende:

Montag den 7. September, Abends 8 Uhr: Begrüssung der Theilnehmer im Saale der grossen Restauration auf dem Ausstellungsplatz.

Dienstag den 8. September, Vormittags 10 Uhr: Erste Hauptversammlung im Theater auf dem Ausstellungsplatz. Nachmittags 4 Uhr: Bildung der Sectionen. Abends 7 Uhr: Festvorstellung im Ausstellungstheater. Abends 9 Uhr: Bankett im Saale der grossen Restauration auf dem Ausstellungsplatz.

Mittwoch den 9. September, Vormittags 10 Uhr: Sections-Sitzungen. Mittags: Gemeinschaftliche Besichtigung hervorragender Ausstellungsobjecte. Nachmittags 5 Uhr: Festmahl im grossen Saal des Palmengartens. Abends 8 Uhr: Promenade-Doppel-Concert im Palmengarten.

Donnerstag den 10. September, Vormittags 10 Uhr: Zweite Hauptversammlung im Ausstellungstheater. Nachmittags 4 Uhr: Sections-Sitzungen und gemeinschaftliche Besichtigungen. Abends 7 Uhr: Gesellige Unterhaltung in der Marine-Ausstellung; grosses Vocal-Concert; Beleuchtung der Ufer des Mains.

Freitag den 11. September, Vormittags 10 Uhr: Sections-Versammlungen. Nachmittags: Besichtigung der Ausstellung, insbesondere der Sonder-Ausstellung von Werkzeugen, Materialien und Maschinen für die Feintechnik. Abends 6½ Uhr: Festvorstellung im Frankfurter Opernhaus.

Samstag den 12. September, Vormittags 10 Uhr: Letzte Hauptversammlung im Ausstellungstheater. Abends: Festball in den Sälen des Zoologischen Gartens.

Sonntag den 13. September, Vor- und Nachmittags: Fahrten in Extra-Zügen nach Wiesbaden. Abends: Grosses Gartenfest im Cur-Park mit Brillant-Feuerwerk, gegeben von der Städtischen Cur-Direction.

Eine grosse Zahl von Vorträgen, beziehungsweise zur Discussion vorgeschlagenen Fragen steht bereits auf der Liste der Verhandlungsgegenstände. Wir heben daraus folgende hervor:

Baumgardt, Dresden: Wirthschaftliche Beziehungen zwischen Druckluft und Electricität. *von Dolivo-Dobrowolsky*, Berlin: Electrische Arbeitsübertragung mittelst Wechselstrom. *Kohlrausch*, Hannover: Welches ist der geeignetste Bildungsgang für den Electrotechniker? *Lahmeyer*, Frankfurt a. M.: Neue Constructionen auf dem Gebiete des Drehstroms und Gleichstroms. *May*, Frankfurt a. M.: Vorschriften über electrische Leitungen vom Standpunkt der Feuer-Versicherungs-Gesellschaften. *Rothen*, Bern: Wichtige Fragen aus dem Gebiete des Fernsprechwesens, u. A.: Sind die Stadtnetze in Zukunft ein- oder doppeldrähtig anzulegen. *Weber*, Zürich: Allgemeine Theorie des electrischen Glühlichts.

Die Vorträge und Discussionen werden später in Buchform herausgegeben und den Theilnehmern am Congress zugestellt.

Die Anmeldungen zur Theilnahme sind an den Vorstand der Electrotechn. Gesellschaft in Franhfurt a. M. baldmöglichst einzusenden. Die Theilnehmerkarte, für welche voraussichtlich ein Betrag von 16 Mk. erhoben werden wird (Damenkarten 10 Mk.), enthält acht Coupons zum Eintritt in die Electrotechnische Ausstellung und berechtigt zum freien Eintritt in den Palmengarten und in den Zoologischen Garten während der ganzen Dauer des Congresses vom 7. bis 13. September. Für das Festmahl, die Festvorstellung im Opernhaus, für den Festball, sowie für den Ausflug nach Wiesbaden sind besondere Karten zu lösen.

Wir empfehlen unsern Lesern, welche die Frankfurter Ausstellung noch nicht besucht haben, dieselbe aber zu besuchen gedenken, womöglich diese günstige Gelegenheit zu benutzen und sich als Theilnehmer am Congress einschreiben zu lassen.

Aarebrücke bei Coblenz. Letzten Mittwoch Nachmittag fand eine Excursion des hiesigen Ingenieur- und Architekten-Vereins nach Coblenz bei Waldshut statt, um die daselbst in Ausführung begriffene Eisenbahnbrücke über die Aare zu besichtigen. Diese Brücke bildet die hauptsächlichste Kunstbaute der Nordostbahn-Moratoriumslinie Stein-Coblenz, welche im Frühjahr nächsten Jahres dem Betrieb übergeben werden soll. Der Bau der Pfeiler und Widerlager der Brücke ist nahezu vollendet. Einzig am rechtseitigen Widerlager ist die pneumatische Fundation noch im Gang. Für dasselbe war ursprünglich eine Pfahlrostfundation in Aussicht genommen; es zeigte sich jedoch, dass der aus grobem Kies bestehende, mit ziemlich grossen Steinen durchsetzte Baugrund dem Eindringen der Pfähle zu grossen Widerstand entgegensetzte, so dass auch hier zur Pressluftgründung Zuflucht genommen werden musste. Die Ausführung der Gründung und des Aufbaues der beiden Widerlager und vier Pfeiler der Brücke, welche sämmtlich aus Mauerwerk hergestellt werden, war der bewährten Unternehmerfirma *E. Gärtner* in Wien übertragen. Die Mitglieder des Zürcher Ingenieur- und Architekten-Vereins, welche die Excursion mitmachten, wurden auf dem Bauplatz von dem Vertreter der Unternehmung, Herrn Ingenieur *Rudolf Fäsch* von Basel (Mitglied der G. e. P.), in freundlichster Weise empfangen und besichtigten zuerst die Compressoren-Anlage; ein Theil derselben begab sich sodann unter Führung des Herrn Fäsch in den Caisson, der sich gegenwärtig etwa 9 *m* unter dem Wasserspiegel befindet. Nachher wurden die fertigen Pfeiler noch in Augenschein genommen. Die Studien für die Eisenconstruction der Brücke sind nun soweit beendigt, dass demnächst die Vergebung derselben stattfinden kann. Da wir hoffen, sowol über den einen als auch über den andern Theil dieser Arbeiten in Ergänzung des Artikels in No. 14 Bd. XVI u. Z. bald Näheres mittheilen zu können, so beschränken wir uns für heute auf diese wenigen Angaben.

Bahnhofbeleuchtung der schweizerischen Eisenbahnen. Unterm 21. Juli a. c. hat der Bundesrath an die schweizerischen Eisenbahngesellschaften nachfolgendes Kreisschreiben betreffend die Beleuchtung der Bahnhöfe erlassen:

„Anlässlich eines Unfalles — Tödtung eines Bahnbediensteten —, der in letzter Zeit auf einer der bedeutenderen Stationen der Schweiz vorgekommen ist, hat es sich erzeigt, dass der Unfall sich wol nicht ereignet hätte, wenn der betreffende Bahnhof mit Gas- statt mit Petroleumbeleuchtung versehen gewesen wäre.

Der Umstand, dass die zugehörige Ortschaft Gasbeleuchtung besitzt und daher die Einführung derselben mit geringen Kosten verbunden gewesen wäre, dass im Fernern auch schon anderweitige Unfälle ganz oder theilweise der ungenügenden Stationsbeleuchtung zugeschrieben werden mussten, veranlasste unser Eisenbahndepartement, die Frage einer besseren Stationsbeleuchtung im Allgemeinen in Betracht zu ziehen und zu prüfen, auf welche Weise im Speciellen bestehende Uebelstände beseitigt werden könnten. Das Departement ist nun der Ansicht, dass da, wo die Bevölkerung das Bedürfniss nach einer gehörigen öffentlichen Beleuchtung empfunden und eine solche, sei es nun durch Gas oder electrisches Licht, eingeführt hat, diese Beleuchtungsart auch auf die dem öffentlichen Verkehr dienenden Eisenbahnstationen ausgedehnt werden sollte. Da in solchen Fällen die Kosten gewöhnlich keine so erheblichen sind, dass sie ernstlich in Betracht fallen könnten, so steht seiner Ansicht nach der Ausführung dieses Gedankens, die im Interesse der Betriebssicherheit geboten erscheint, kein Hinderniss entgegen.

Indem wir uns der Ansicht des Eisenbahndepartements anschliessen, laden wir, in Anwendung des Art. 31 des Eisenbahngesetzes, die Bahngesellschaften ein, im genannten Sinne vorzugehen, d. h. auf denjenigen Stationen, wo noch eine der Gasbeleuchtung qualitativ nachstehende Beleuchtung existirt, während die in der Nähe befindlichen Ortschaften die Gas- oder electrische Beleuchtung eingeführt haben, dieselbe Beleuchtung ebenfalls einzurichten."

Electrische Centrale St. Moritz-Dorf (Engadin). Wir haben kürzlich eine Beschreibung der electrischen Beleuchtung von St. Moritz-Bad gegeben, welche als eine der interessanteren und grösseren Anlagen dieser Art betrachtet werden kann, die bis anhin in der Schweiz zur Ausführung gelangt sind. Nun wird uns aus dem Oberengadin mitgetheilt, dass auch St. Moritz-*Dorf*, das schon seit Jahren im Engadiner-Culm electrische Beleuchtung besitzt, eine electrische Centrale einzurichten im Begriffe steht. Die nöthige Kraft für die aus einigen tausend Lampen bestehende Centrale wird durch eine Turbinenanlage von 700 Pferdekräften in der Inn-Schlucht beschafft. Die Ausführung der gesammten Installation ist der Firma Stirnemann & Weissenbach in Zürich übergeben worden.

Chemins de fer Egyptiens. Le 15 juin dernier a eu lieu l'inauguration de la ligne de Medinet el Fayoum à Senoures, qui est le premier tronçon de la nouvelle ligne Fayoum-Kafr Amar.

La nouvelle ligne Medinet el Fayoum-Senoures a été construite par Mr. Freund pour le compte de l'Entreprise Germano-Egyptienne Suares et Cie., à laquelle le gouvernement égyptien a confié en même temps l'exécution des lignes de Chibin el Kom à Menouf, Damanhour à Rahmanieh, et Assiout à Guirgueh, cette dernière très importante pour l'Egypte devant être prolongée jusqu'à Keneh et Assouan.

Les travaux de ces lignes sont poussés avec une activité remarquable il est même à espérer que celle d'Assiout à Guirgueh sous la direction de Mr. Freund, ingénieur en chef, pourra être livrée à l'exploitation vers la fin de l'année 1892. *A. C.*

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht einige gute *Topographen* für Aufnahmen im Masstab 1 : 5000 und 1 : 20 000. (809)

Gesucht ein *Ingenieur* oder *Maschineningenieur* an ein städtisches Gas- und Wasserwerk. (810)

Gesucht nach Südamerika ein *Ingenieur*, welcher in Quellenfassung und Wasserbauten Erfahrung hat. (811)

Gesucht ein *Ingenieur* für eine cantonale Strassen- und Wasserbaudirection. (812)

Gesucht a. d. Bureau eines Architekten in Genf ein *Zeichner*. (813)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
2. August	Ackeret, Archt.	Weinfelden	Wiederaufbau der Leimfabrik und des Extractionsgebäudes.
4. „	Vorst. d. ref. Kirchgenosssch.	Arlesheim	Neubau eines reformirten Pfarrhauses.
4. „	Raths, Gemeinderath	Pfäffikon	Maurer-, Steinhauer-, Zimmer- und Spenglerarbeiten für die Reparatur am Aeussern der Kirche.
6. „	Hirzel, Gmdr., i. Linkenberg	Robank, Ct. Zürich	Bau eines neuen Schulhauses.
6. „	U. Stäheli, Schmied	Horn, Ct. Thurg.	Maurer-, Steinhauer-, Zimmer- und Dachdeckerarbeiten für einen Neubau.
8. „	Gemeinderath	Enge	Erdarbeit, Canalisation, Stützmauern und Chaussirung für die projectirte Bürglistrasse.
8. „	Cantonsbauamt	Bern	Zimmer-, Dachdecker-, Holzcementbedachungs- und Spenglerarbeiten zum Chemiegebäude an der Freienstrasse.
10. „	J. Wellauer, Gemeindamm.	Lommis, Ct. Thurg.	Herstellung einer Brücke über die Lauche aus Betonwerk mit eisernem Oberbau.
12. „	K. Schalch	Schaffhausen	Erd-, Maurer-, Verputz-, Hartstein- und Zimmerarbeiten zu einem Wohnhaus-Neubau.
22. „	A. Rüttiker, Architekt	Olten	Grab- und Erdauffüllungsarbeiten, Maurer-, Cement- und Steinhauerarbeiten für das projectirte Amthausquai.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

SEITENFACADE

1 : 800.

Entwurf von Professor *Hans Auer* in Bern.

OST-SEITE

1 : 800.

Entwurf von Professor *Friedrich Bluntschli* in Zürich.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern.

Bd XVIII. Revue polytechnique № 6.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements
nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate
nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVIII. ZURICH, den 8. August 1891. № 6.

Dynamische Theorie des Indicators.

Von Prof. *A. Fliegner.*

(Fortsetzung.)

§ 3. *Der eigentliche indicirte Druck.*

Das erste Glied in Glchg. (9), nämlich die Reihe

$$p_i' \equiv \sum_{n=o}^{n=\infty} (A_n \cos n\omega t + B_n \sin n\omega t), \quad . \quad . \quad (15)$$

ist das einzige, dessen Coefficienten von denjenigen des Druckes p, Glchg. (2), abhängig sind. Man muss daher p_i' als den *eigentlichen indicirten Druck* ansehen, da der Indicator diesen anzeigt, wenn die Feder keine Schwingungen macht und keine Reibung vorhanden ist.

Die Coefficienten der Reihe p_i', A_n und B_n, haben aber andere Werthe als die Coefficienten a_n und b_n der Reihe für p_i. Der Indicator gibt also *nicht den wirklichen Verlauf der Druckänderung* wieder. Zur Erkennung der Art und Grösse der Abweichungen ist es am besten, die Höhen der den verschiedenen Werthen von n entsprechenden Wellen, h_n und H_n, sowie die Lage des ersten Wellenberges, $\varphi = \vartheta_n$ und Θ_n, zu berechnen. Dabei erhält man für die Reihe p:

$$h_n = \sqrt{a_n^2 + b_n^2}, \qquad \text{tang. } \vartheta_n = \frac{b_n}{a_n}, \quad . \quad . \quad (16)$$

für die Reihe p_i':

$$\left. \begin{aligned} H_n &= \frac{\sigma}{\sqrt{(\sigma - Mn^2\omega^2)^2 + (\mu n \omega)^2}}\, h_n, \\ \text{tang. } \Theta_n &= \frac{\sigma - Mn^2\omega^2 + \mu n \omega \text{ cotang. } \vartheta_n}{\sigma - Mn^2\omega^2 - \mu n \omega \text{ tang. } \vartheta_n} \text{ tang. } \vartheta_n \end{aligned} \right\} (17)$$

Bei beiden Reihen wird der wesentliche Verlauf des Druckes durch die ersten Glieder, mit den kleineren Werthen von n, bedingt. Die späteren Glieder mit grösserem n gleichen nur die von den früheren noch übrig gelassenen Wellen immer mehr und mehr aus.

Nun ist bei den Indicatoren σ stets sehr gross gegenüber M und ω. Bei den entscheidenden ersten Gliedern bleibt daher $\sigma > Mn^2\omega^2$. Dann folgt aber aus der zweiten der Glchgn. (17), dass, mag dort tang. ϑ_n positiv oder negativ sein, doch stets

$$\text{für } \sigma > Mn^2\omega^2\text{: } \Theta_n > \vartheta_n \quad . \quad . \quad . \quad (18)$$

werden muss. Die Phasen der entscheidenden Wellen treten also für p_i' bei grösseren Werthen von φ auf, als für p, d. h. *später*. Wenn für höhere Werthe von n $\sigma - Mn^2\omega^2$ negativ geworden ist, so lässt sich nicht mehr allgemein entscheiden, ob Θ_n grösser wird als ϑ_n, oder kleiner. Da aber diese Glieder nur noch zur Ausgleichung der Curve dienen, so muss man den übrigens selbstverständlichen Schluss ziehen, dass die Angaben des Indicators der wirklichen Druckänderung stets *nacheilen,* dass also bei abnehmendem Drucke $p_i' > p$ ausfällt, bei zunehmendem dagegen $p_i' < p$.

Was die Höhe der Wellen anbetrifft, so zeigen die Glchgn. (17) oder (9), dass das *constante Glied* für $n = o$ in beiden Reihen *denselben Werth* annimmt. Der weitere Verlauf von H_n gegenüber h_n hängt von dem Ausdrucke unter der Wurzel im Nenner ab, also von

$$f(n) \equiv (\sigma - Mn^2\omega^2)^2 + (\mu n \omega)^2. \quad . \quad . \quad . \quad (19)$$

Die beiden ersten Derivirten dieses Ausdruckes nach n sind:

$$f'(n) = 2\omega^2 n\,[2M^2n^2\omega^2 - (2M\sigma - \mu^2)], \quad . \quad (20)$$

$$f''(n) = 12M^2\omega^4 n^2 - 2\omega^2(2M\sigma - \mu^2). \quad . \quad (21)$$

Der erste Differentialquotient, $f'(n)$, verschwindet für:

$$n_o = o \text{ und } n_m = \frac{1}{\omega}\sqrt{\frac{\sigma}{M} - \frac{\mu^2}{2M^2}} = \frac{1}{M\omega\sqrt{2}}\sqrt{2M\sigma - \mu^2}, \quad (22)$$

während der zweite, $f''(n)$, gleichzeitig die Werte annimmt:

$$f''(n_o) = -2\omega^2(2M\sigma - \mu^2) \text{ u. } f''(n_m) = 4\omega^2(2M\sigma - \mu^2). \quad (23)$$

Das Verhalten von H_n gegenüber h_n erscheint hiernach wesentlich abhängig von dem Vorzeichen der Differenz $2M\sigma - \mu^2$. Wäre dieselbe *negativ,* was vielleicht gelegentlich bei den schwächsten Federn mit kleinem σ der Fall sein könnte, so würde n_m imaginär, $f''(n_o) > o$ werden; dann läge bei $n = n_o = o$ ein Minimum der Function $f(n)$. Mit wachsendem n nähme sie ununterbrochen zu, H_n/h_n also ununterbrochen ab. H_n bliebe daher für alle Werthe von n grösser als Null, aber kleiner als h_n, und p_i' müsste sich rascher ausgleichen als p. Practisch dürfte dieser Fall aber kaum vorkommen.

Wenn dagegen bei den stärkeren Federn die Differenz $2M\sigma - \mu^2$ *positiv* ausfällt, so wird n_m reell, $f''(n_o) < o$, $f''(n_m) > o$. Dann hat $f(n)$ bei n_o ein Maximum, bei n_m ein Minimum. H_n/h_n wächst daher von $n_o = o$ an bis n_m, um weiterhin ununterbrochen abzunehmen. H_n ist also anfangs grösser als h_n und wird erst bei Werthen von $n > n_m$ schliesslich kleiner.

Ergibt sich der Werth von n_m zufällig als *ganze Zahl,* so kommt in dem zugehörigen Gliede der Reihe p_i' unter Sinus und Cosinus die Bogenzahl

$$n_m \omega t = t\sqrt{\frac{\sigma}{M} - \frac{\mu^2}{2M^2}} \quad . \quad . \quad . \quad (24)$$

zu stehen. Eine Vergleichung mit dem zweiten Gliede der Glchg. (9) unter Berücksichtigung von (9^c) lässt erkennen, dass man es hier mit einer Theilschwingung zu thun hat, die sich nur durch einen verdoppelten Einfluss der Widerstände von den oben besprochenen Federschwingungen unterscheidet. Wäre μ gleich Null, so würden beide Arten von Schwingungen sogar ganz übereinstimmen, nur würde dann H_n *unendlich gross,* während es unter Beibehaltung von μ endlich bleibt.

Unabhängig davon, ob n_m ganzzahlig ausfällt oder nicht, ist der Quotient H_n/h_n in der Nähe von n_m grösser als weiter weg, so dass die betreffenden Wellen verhältnissmässig mehr Einfluss ausüben als die umgebenden, wenn sie auch die letzteren nicht immer überragen. Man müsste aber hiernach doch erwarten, dass sich gelegentlich ausser den früher besprochenen abnehmenden auch noch *bleibende* Schwingungen zeigen. Solche beobachtet man aber nicht. Man wird daher annehmen dürfen, dass sie sich nur dann einstellen könnten, wenn längere Zeit ein vollkommen gleichförmiger Beharrungszustand herrschen würde, bei welchem immer genau gleiche Druckänderungen mit genau denselben Phasen der Bewegung der Feder zusammentreffen würden. Da ein solcher Beharrungszustand aber in Wirklichkeit unmöglich eintreten kann, so können sich auch keine derartigen bleibenden Schwingungen ausbilden.

Die Glieder in der Nähe von n_m werden daher bei einer Untersuchung der Abweichung der Reihe p_i' von p im Allgemeinen nicht mehr berücksichtigt werden dürfen; man wird bei früheren Gliedern stehen bleiben müssen.

Während hiernach die entwickelten Formeln anzugeben gestatten, wie der eigentliche indicirte Druck gegenüber dem wirklichen Drucke verläuft, ist es nicht mehr möglich mit ihrer Hülfe allein auch den numerischen Betrag der Abweichungen zu ermitteln. Um doch zu sehen, wie gross der letztere etwa zu erwarten ist, habe ich ein besonderes Zahlenbeispiel nachgerechnet. Der Rechnung habe ich ein Indicatordiagramm zu Grunde gelegt, welches gelegentlich an der Versuchs-Dampfmaschine des hiesigen Polytechnikums abgenommen worden ist, und zwar bin ich dabei von der Annahme ausgegangen, dass dieses Diagramm die wirkliche Druckänderung anzeige.

Zuerst musste ich nun die Coefficienten der Reihe p, Glchg. (2), bestimmen. Dabei bin ich *Kirsch**) gefolgt. Der

*) *Kirsch,* „Die Bewegung der Wärme in den Cylinderwandungen der Dampfmaschine", S. 23 u. folgende.

von ihm entwickelte Weg gestattet, die Coefficienten a_n und b_n nach der Methode der kleinsten Quadrate so zu berechnen, dass für jedes gewählte Glied n, oder jede beliebige Anzahl von Gliedern, eine möglichst gute Uebereinstimmung der *Flächenelemente* erreicht wird. Die Coefficienten ergeben sich, nur mit φ statt ω, zu:

$$\left.\begin{aligned} a_o &= \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} p\, d\varphi, & b_n &= 0, \\ a_n &= \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} p \cos n\varphi\, d\varphi, & b_n &= \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} p \sin n\varphi\, d\varphi. \end{aligned}\right\} \quad (25)$$

Diese Gleichungen lassen sich allerdings nicht unmittelbar benutzen, da die zur Berechnung der Integrale nöthigen Curven mit wachsendem n bald zu zackig werden. *Kirsch* entwickelt daher einen angenäherten Weg. Er geht aus von $2m$ gleichförmig über den ganzen Umfang vertheilten Punkten der Curve $p = f(\varphi)$, sieht die einzelnen Curvenstücke als geradlinig an und findet so:

$$\left.\begin{aligned} a_o &= \frac{1}{2m}(p_1 + p_2 + \ldots + p_{2m}). \\ a_n &= \frac{4m}{n^2\pi^2}\sin^2\frac{n\pi}{2m}\left(p_1 \cos\frac{n\pi}{m} + p_2 \cos\frac{2n\pi}{m} + \ldots \right. \\ &\qquad \left. \ldots + p_{2m}\cos\frac{2mn\pi}{m}\right). \\ b_n &= \frac{4m}{n^2\pi^2}\sin^2\frac{n\pi}{2m}\left(p_1 \sin\frac{n\pi}{m} + p_2 \sin\frac{2n\pi}{m} + \ldots \right. \\ &\qquad \left. \ldots + p_{2m}\sin\frac{2mn\pi}{m}\right). \end{aligned}\right\} \quad (26)$$

Kirsch gibt dann noch einige Beziehungen an, welche die Berechnung der Coefficienten bei grösseren Werthen von n erheblich erleichtern, die aber hier unwesentlich sind.

Dieser Weg hat den Vorzug, dass man, ohne die ganze Rechnung immer wieder von vorn anfangen zu müssen, die Reihe beliebig ergänzen kann, wenn bei der zuerst gewählten Gliederzahl p noch zu sehr schwankte. Der schliesslich erreichbare Grad der Genauigkeit ist nur von der Anzahl $2m$ der benutzten Curvenpunkte abhängig.

Dagegen hat der Weg auch seine Uebelstände. Es verschwinden nämlich für n gleich einem ungeraden Vielfachen von m die Werthe von b, für n gleich einem geraden Vielfachen von m sogar die Werthe von a und b. In der Nähe dieser Glieder sind die b, beziehungsweise auch die a, kleiner. Der Verlauf der Coefficienten a_n und b_n wird also durch die Annahme über $2m$ ganz wesentlich beeinflusst. Liegt $2m$ zufällig in der Nähe von n_m, Glchg. (22), so kann in der Reihe für p_i' das dortige verhältnissmässige Anwachsen der Wellenhöhen durch die gleichzeitige Abnahme von a_n und b_n, also auch von h_n, ganz verdeckt werden.

Bei Berechnung der Coefficienten der Reihe p habe ich $2m = 72$ Punkte des zu Grunde gelegten Diagramms benutzt. In Tabelle II gebe ich aber nur den dritten Theil dieser Punkte in der Spalte unter p_e, und zwar, um negative Vorzeichen zu vermeiden, in Atmosphären absoluten Druckes. Die folgenden fünf Spalten enthalten die Summation der Reihe von $n = o$ an bis zu dem je im Kopf angegebenen Werthe von n. Berücksichtigt man auch die in Tabelle II weggelassenen Zwischenwerthe von φ, so zeigt sich, dass die 100 Glieder noch nicht ausreichen, um die Schwankungen von p unter 0,04 Atmosphären hinunterzubringen. Trotzdem die einzelnen Glieder der Reihe schon bedeutend kleiner geworden sind, besitzen doch immer eine Anzahl aufeinanderfolgender einerlei Vorzeichen, so dass sie sich in ihrem Einflusse gegenseitig unterstützen. Aber auch die 72 benutzten Punkte liegen noch nicht hinreichend dicht, so dass namentlich die horizontalen Strecken des Indicatordiagrammes während des Einströmens und während des letzten Theiles des Ausströmens nicht ordentlich wiedergegeben werden. Die Curve p ist vielmehr an diesen Stellen noch verhältnissmässig stark gekrümmt und weicht bei $n = 100$ noch bis über 0,1 Atmosphäre von der darzustellenden Curve p_e ab. Das entspräche bei der benutzten Indicatorfeder einer um mehr als 1 *mm* falschen Stellung des Schreibstiftes.

Der Berechnung der Reihe p_i' aus derjenigen p habe ich folgende weitere Zahlenwerthe zu Grunde gelegt: eine Geschwindigkeit der Maschine von 60 Minutenumdrehungen mit $\omega = 6{,}2832$; $\sigma = 1260$ entsprechend der benutzten Feder, $M = 0{,}01$, reichlich gross, um den Einfluss besser hervortreten zu lassen, und $\mu = 1{,}65$, als abgerundeten Werth aus der obigen Rechnung. Damit ergab sich $n_m = 53{,}36$.

Tabelle II.

φ^o	p_e	p, summirt bis $n =$					p_i' summirt bis $n =$			$p_i' - p$ summirt bis $n =$		
		20	40	60	80	100	20	40	60	20	40	60
0	3,525	3,5081	3,5237	3,5294	3,5311	3,5329	3,2252	3,1566	3,4202	− 0,2829	− 0,3671	− 0,1093
15	6,545	6,4996	6,5416	6,5208	6,5478	6,5339	6,5221	6,5208	6,5780	+ 0,0226	+ 0,0208	+ 0,0571
30	6,545	6,6178	6,5090	6,5179	6,5191	6,5205	6,6601	6,4968	6;5166	+ 0,0423	− 0,0122	− 0,0014
45	4,845	4,9349	4,8704	4,8444	4,8505	4,8497	5,0101	4,9139	4,9170	+ 0,0752	+ 0,0436	+ 0,0726
60	3,200	3,2735	3,2182	3,2292	3,2168	3,2152	3,3148	3,2452	3,2694	+ 0,0413	+ 0,0270	+ 0,0402
75	2;310	2,3361	2,3176	2,3168	2,3215	2,3210	2,3459	2,3365	2,3396	+ 0,0098	+ 0,0190	+ 0,0227
90	1,790	1,7804	1,8009	1,7988	1,7933	1,7933	1,7866	1,8290	1,8168	+ 0,0062	+ 0,0281	+ 0,0180
105	1,480	1,4369	1,4646	1,4596	1,4639	1,4631	1,4425	1.4672	1,4575	+ 0,0056	+ 0,0026	− 0,0020
120	1,255	1,2324	1,2573	1,2637	1,2601	1,2609	1,2336	1,2415	1,2514	+ 0,0012	− 0,0158	− 0,0123
135	1,115	1,1393	1,1322	1,1284	1,1289	1,1293	1,1557	1,1576	1,1483	+ 0,0164	+ 0,0254	+ 0,0199
150	1,020	1,0554	1,0322	1,0312	1,0274	1,0260	1,0537	1,0254	1,0287	− 0,0017	− 0,0068	− 0,0025
165	0,960	0,9969	0,9646	0,9649	0,9700	0,9699	1,0070	0,9740	0,9721	+ 0,0101	+ 0,0094	+ 0,0072
180	0.790	0,7708	0,7768	0,7784	0,7785	0.7789	0,7703	0,7904	0,7861	− 0,0005	+ 0,0136	+ 0,0076
195	0,500	0,4610	0,4849	0.4862	0,4844	0,4847	0,4682	0,5017	0.4840	+ 0,0072	+ 0,0168	− 0,0022
210	0,430	0,3869	0,4182	0,4217	0,4215	0,4235	0,3782	0,4195	0,4271	− 0,0086	+ 0,0012	+ 0,0054
225	0,325	0,2998	0,3155	0,3153	0,3154	0,3144	0,3111	0,3141	0,3039	+ 0,0113	− 0,0014	− 0,0114
240	0,250	0,2746	0,2729	0,2683	0,2674	0,2665	0.2768	0,2668	0,2809	+ 0,0023	− 0,0061	+ 0,0127
255	0,190	0,2493	0,2197	0,2260	0,2250	0,2261	0,2596	0,2208	0,2237	+ 0,0103	+ 0,0010	− 0,0023
270	0,165	0,1905	0,1571	0,1562	0,1598	0,1592	0,1918	0,1529	0,1562	+ 0,0013	− 0,0041	+ 0,0000
285	0,140	0,1291	0,1240	0,1203	0,1175	0,1183	0,1182	0,1220	0,0942	− 0,0109	− 0,0019	− 0,0261
300	0,130	0,0750	0,0983	0,0960	0,0989	0,1004	0,0677	0,1048	0,1225	− 0,0073	+ 0,0065	+ 0,0264
315	0,130	0,0549	0,1199	0,1344	0,1293	0,1252	0,0423	0,1286	0,1264	− 0,0126	+ 0,0087	− 0,0080
330	0,130	0,0930	0,1599	0,1377	0,1443	0,1444	0,1175	0,1783	0,1650	+ 0,0225	+ 0,0184	+ 0,0273
345	0,200	0,2436	0,2124	0,2339	0,2074	0,2195	0,2809	0,1697	0,1944	+ 0,0373	− 0,0428	− 0,0395
360	3.525	3,5081	3,5237	3,5294	3,5311	3,5329	3,2252	3,1566	3,4202	− 0,2829	− 0,3671	− 0,1093

Da die Coefficienten der Reihe p_i' aus denjenigen der Reihe p berechnet worden sind, so darf man die Werthe von p_i' natürlich nicht mit dem wirklichen Druck p_e vergleichen, wenn man die Abweichungen der Angaben des Indicators untersuchen will, sondern mit den Werthen von p. Um diese Vergleichung zu erleichtern, habe ich in Tabelle III die Werthe von ϑ_n und Θ_n einerseits, b_n und H_n andererseits für die 60 ersten Glieder beider Reihen zusammengestellt.

Tabelle III.

n	ϑ_n Grade	ϑ_n Mint.	Θ_n Grade	Θ_n Mint.	b_n Atmosphären	H_n Atmosphären	n	ϑ_n Grade	ϑ_n Mint.	Θ_n Grade	Θ_n Mint.	b_n Atmosphären	H_n Atmosphären
1	48	5	48	34	2,0008	2.0016	31	70	37	90	39	0,0117	0,0157
2	62	38	63	34	1.3535	1.3550	32	74	56	96	7	0,0098	0,0135
3	82	34	83	59	1,0127	1,0152	33	87	9	109	33	0,0076	0.0107
4	94	31	96	25	0,6494	0,6523	34	91	9	114	50	0,0055	0,0079
5	103	36	105	58	0,4836	0,4870	35	131	47	156	51	0,0038	0,0057
6	106	32	109	35	0.2933	0,2966	36	180	0	206	31	0,0010	0,0015
7	99	57	103	18	0,2235	0,2266	37	228	13	256	17	0,0034	0.0052
8	86	11	90	1	0,1572	0.1601	38	268	51	298	33	0,0044	0,0070
9	79	18	83	39	0.1740	0,1780	39	272	51	304	20	0,0055	0.0089
10	73	43	78	34	0,1581	0,1626	40	285	4	318	30	0,0063	0,0106
11	79	35	81	39	0,1708	0.1779	41	289	23	324	50	0.0067	0.0115
12	82	22	88	16	0,1497	0,1559	42	289	45	327	26	0,0075	0,0133
13	88	54	95	21	0.1434	0,1505	43	280	42	320	45	0,0053	0,0097
14	93	26	100	26	0,1186	0,1254	44	274	11	316	45	0,0053	0.0099
15	97	53	105	27	0.1017	0,1084	45	260	17	305	40	0.0067	0,0129
16	97	42	105	51	0,0793	0,0853	46	262	26	310	44	0,0075	0,0148
17	93	28	102	13	0,0697	0,0757	47	260	21	311	48	0,0092	0,0186
18	88	58	108	20	0,0560	0,0614	48	266	56	321	48	0,0094	0,0194
19	84	2	94	2	0,0552	0,0613	49	272	13	330	41	0,0105	0,0221
20	79	22	90	1	0,0480	0,0540	50	278	35	340	47	0.0090	0,0194
21	79	40	91	0	0,0535	0,0608	51	280	20	346	34	0,0091	0,0198
22	81	25	92	21	0,0465	0,0536	52	280	38	350	58	0,0071	0,0157
23	87	47	100	34	0,0475	0,0556	53	275	58	350	37	0,0071	0,0157
24	93	4	106	37	0,0376	0.0446	54	271	2	350	1	0,0062	0,0137
25	99	39	114	0	0.0324	0,0390	55	266	32	349	58	0,0067	0,0146
26	97	34	112	45	0,0235	0,0288	56	262	18	350	6	0,0065	0,0140
27	99	43	115	46	0,0186	0,0232	57	262	7	354	16	0,0070	0.0150
28	85	49	102	49	0.0130	0.0165	58	266	34	3	3	0,0069	0,0144
29	79	18	97	15	0,0117	0,0152	59	271	6	11	39	0,0070	0,0141
30	70	15	89	14	0,0147	0,0193	60	277	38	22	13	0,0060	0.0117

Die Tabelle zeigt, dass, wie es in Glchg. (18) nachgewiesen wurde, in der That für die kleineren Werthe von n, bis 57, $\Theta_n > \vartheta_n$ ist, anfangs nur 29 Minuten, weiterhin aber immer mehr, bis nahe an 100 Grade. Es dürfte dann richtiger sein, bei den grösseren Werthen von n zu den in der Tabelle als spitz angegebenen Winkeln Θ_n je 360° zu addiren und auch diese um rund 100° grösser anzusehen als ϑ_n. H_n ist auf dem ganzen Umfange der Tabelle auch grösser als b_n, anfangs ebenfalls nur wenig, steigt aber in der Nähe von n_m auf mehr als das Doppelte von b_n an. Dann nimmt es wieder ab, und hätte ich die Tabelle weiter ausgedehnt, so würde H_n bald unter b_n gesunken sein.

Wenn nun aber auch wegen $\Theta_n > \vartheta_n$ der indicirte Druck dem wirklichen nacheilen muss, so ist doch nicht ausgeschlossen, dass sich bei Berücksichtigung einer nur kleineren Anzahl von Gliedern der Reihe p_i' gelegentlich eine Abweichung zeigt, weil die grösseren Wellen bei p_i' noch nicht genügend ausgeglichen sind. Um zu sehen, wie sich der Indicator in dieser Richtung verhält, habe ich in der Tabelle II in der vorletzten Gruppe von 3 Spalten die Werthe von p_i', in den drei letzten Spalten die Differenzen $p_i' - p$ angegeben, alle summirt von $n = 0$ bis je $n = 20$, 40 und 60. Zur Beurtheilung der Frage werden aber nur die Summationen bis $n = 20$ und 40 berücksichtigt werden dürfen, da bis $n = 60$ die verhältnissmässige Zunahme von H_n in der Nähe von n_m störenden Einfluss ausübt. Aus dem Verlauf dieser Differenzen lassen sich nun folgende Schlüsse ziehen:

Bei $\varphi = 0$, also während der raschen Druckzunahme in Folge des Voreinströmens bleibt der Indicator um etwa $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ Atmosphäre zurück, der Schreibstift steht also um rund 3 *mm* zu tief. Das Beharrungsvermögen lässt den Kolben aber sofort zu hoch steigen, so dass schon während des Einströmens im Mittel $p_i' > p$ wird. Im Anfange der nun folgenden Expansion mit ihrer rascheren Druckabnahme ist ununterbrochen $p_i' > p$, im ersten Augenblicke steht der Schreibstift vielleicht 0,5 *mm* zu hoch. Je langsamer im weiteren Verlaufe der Expansion die Druckabnahme vor sich geht, desto kleiner werden die Differenzen $p_i' - p$ im Mittel; von $\varphi = 120°$ an zeigen sich sogar einige negativ. Doch sind die positiven Differenzen nach Anzahl und numerischem Werth immer noch im Ueberschuss, so dass man im Mittel ein geringes Zurückbleiben des Indicators annehmen muss. Während des Ausströmens ändern sich die Differenzen unregelmässiger; die Summationen der Reihen schwanken auch mit wachsendem n wegen Kleinheit der Pressung p_e verhältnissmässig viel stärker als vorher, so dass sich aus den Tabellenwerthen keine sicheren Schlüsse mehr ziehen lassen.

Um den Einfluss der Ungenauigkeiten des Diagrammes auf die Ergebnisse einer calorimetrischen Untersuchung zu zeigen, habe ich für zwei Kurbelstellungen die specifische Dampfmenge, x, des Cylinderinhaltes berechnet. Bei der Maschine, an welcher das Diagramm abgenommen wurde, beträgt der vom Kolben bestrichene Raum $Fs = 51{,}05$ Liter, der schädliche Raum 1,75 Liter. Das in letzterem in jedem Spiel zurückbleibende Dampfgewicht ergab sich unter der Annahme vollkommener Trockenheit desselben zu $G_0 = 0{,}537$ *gr*. Die Maschine brauchte für jede Füllung $G = 44{,}3$ *gr* Dampf. Als Pressungen habe ich einmal p_e angenommen, das andere Mal ein p_i, welches um so viel grösser ist, als das ungefähre Mittel der Differenzen $p_i' - p$ für $n = 20$ und 40 beträgt. Hiermit berechnet sich:

φ	p_e	x_e	p_i	x_i
45°	4,845	0,5271	4,900	0,5328
135°	1,115	0,6523	1,125	0,6629

Die Abweichung der Werthe von x_i gegenüber denjenigen von x_e steigt also auf rund 1 bis 1½ %. Läuft die Maschine rascher, so wächst der Einfluss der Massen und Widerstände mit ω^2, und das Indicatordiagramm gestattet bald nicht mehr, den jeweiligen Zustand des Dampfes genügend genau zu bestimmen. Bei Berechnung der Wärmeübergänge ist die Ungenauigkeit von x_i allerdings weniger nachtheilig, da diese Grösse dabei nur in Differenzen der Producte $x\varrho$ auftritt. Dagegen ist gleichzeitig auch die bis zum absoluten Nulldruck zu messende Arbeitsfläche nöthig, und diese wird im gleichen Verhältniss ungenau, wie p_i gegenüber p_e.

Es ist durchaus richtig, wenn einige Fabriken von Indicatoren für die Untersuchung rascher laufender Maschinen ein kleineres Modell ausführen. Bei demselben ist M kleiner und σ wahrscheinlich grösser, und dadurch wird der ungünstige Einfluss des grösseren Werthes von ω wenigstens theilweise ausgeglichen. (Schluss folgt).

Das Eisenbahnunglück bei Mönchenstein.

VIII.

Dem in unseren beiden vorhergehenden Nummern auszugsweise mitgetheilten Bericht der Direction der Jura-Simplon-Bahn an das schweizerische Eisenbahndepartement ist als Anhang eine Darstellung der Vorkehrungen beigegeben, welche von ersterer Seite unmittelbar nach der Katastrophe ins Werk gesetzt wurden. Dieselben beziehen sich auf die Räumung der Birs, die Hebung des in den Fluss gestürzten Zuges und die Herstellung der unterbrochenen Eisenbahnverbindung. Die Oberleitung für diese Arbeiten fiel dem Directionsmitgliede Herrn Oberst *Dumur* zu, dem das Bauwesen und der Bahnunterhalt der J. S. B. dienstlich unterstellt sind. Ueber seine ganze Thätigkeit in dieser Richtung hat der Genannte einen sehr einläss-

lichen Bericht erstattet, dem wir folgende Stellen entnehmen wollen:

„Sont arrivés à Bâle *Lundi le 15 Juin* à 7 h. 34 du matin par train du Central 1/110: MM. Dumur, directeur; Cuénod, ingénieur en chef de l'entretien de la voie; Weyermann, ingénieur en chef des ateliers et du matériel roulant; Rodieux, ingénieur en chef de la traction; Perey, ingénieur en chef adjoint des travaux neufs; Manuel, chef d'exploitation; Duboux, ingénieur principal; Bieri, ingénieur du matériel fixe et des constructions métalliques. A défaut de train en correspondance sur Mönchenstein, ils s'y rendirent en fiacres et y arrivèrent à $8^1/_2$ h. — S'y trouvaient déjà à ce moment: M. Sänger, chef d'atelier de Bienne, avec le contremaître Meyer et 28 ouvriers de l'atelier de Bienne, depuis 7 h. $^1/_2$, avec le wagon de secours. Un détachement était de piquet pour suivre à première réquisition. Mr. Masset, chef de section, avec le chef de district Salb, quatre chefs cantonniers et une quarantaine d'hommes.

Le sauvetage des blessés était terminé à notre arrivée; il ne s'agissait donc plus à ce moment que de la recherche des cadavres qui se trouvaient encore dans les décombres. Ce service était en pleine activité; il paraissait bien organisé et dirigé par plusieurs officiers de pompiers et de la troupe sanitaire. Je jugeai à propos de ne pas m'immiscer dans leur domaine, estimant mon intervention non seulement inutile, mais encore susceptible de compliquer les rouages de la direction du travail. Je n'aurais d'ailleurs pas su que modifier aux dispositions en cours d'exécution.

Après examen sommaire des lieux, on arrêta les dispositions générales suivantes:

Le service des ateliers et du matériel roulant fut chargé du déblaiement des décombres, sous la direction de son ingénieur en chef, Mr. Weyermann. Le travail devait être entrepris par les deux bouts. Pour le chantier de la rive droite, où il fallait avant tout enlever les pièces du pont entourant les deux locomotives, on fit immédiatement venir à cet effet une équipe d'ouvriers de la maison Probst, Chappuis et Wolf.

L'ingénieur en chef de la voie, Mr. Cuénod, reçut la mission de rétablir au plus tôt un passage provisoire et d'en dresser immédiatement le projet sur une ligne en aval du pont écroulé, en se rapprochant autant que possible d'une direction normale à la rivière.

Le commandant de la troupe du Génie, Mr. le major Oehler, fut prié d'établir une passerelle en amont de l'ouvrage écroulé; cette passerelle avait pour but de faciliter la communication entre les deux rives, excessivement difficile par le pont de la route encombré d'une énorme affluence de public. Les mesures de police et de garde nécessaires étaient déjà prises à mon arrivée; je ne jugeai pas non plus utile d'intervenir dans ce domaine; je priai cependant Mr. Oehler de faire évacuer les abords du pont écroulé sur la rive droite, comme cela était le cas sur la rive gauche.

Pendant ce temps Mr. Manuel, chef d'exploitation, s'était, de sa propre initiative, occupé des choses ressortant de son service. Il vint me faire rapport vers les 10 heures en m'apportant la composition du train; nous vîmes que d'après ce renseignement officiel ce n'étaient pas seulement deux, comme le disaient les premières dépêches, mais malheureusement quatre voitures à voyageurs et trois wagons, soit sept véhicules en tout, qui devaient se trouver dans la Birse, sous la voiture AB^4. 613 butée contre la culée, soit entre cette culée et la seconde locomotive du train sur une longueur de moins de 20 *m*. Cela nous parut tout d'abord si invraisemblable que nous crûmes à une erreur et cela d'autant plus que la dernière voiture de la composition, C^2. 1706, n'était plus en queue du train. Nous allâmes immédiatement aux informations; on apprit que la voiture de queue avait été retournée à Bâle la veille avec des blessés. M. Minder, chef de gare de Bâle, qui se trouvait à la station de Mönchenstein nous affirma qu'une erreur dans l'indication de la composition était des plus improbables; il manda de Bâle l'agent chargé de la contrôler au départ de la veille; celui-ci nous assura à son arrivée avoir vérifié la composition. La triste certitude acquise, nous pouvions télégraphier à Berne, dès midi, en réponse aux demandes réitérées qui nous étaient faites, que deux machines et sept véhicules dont quatre voitures se trouvaient dans la Birse. La composition du train avait été communiquée, dès sa réception, à Mr. l'inspecteur fédéral Tschiemer.

Toute la journée fut nécessaire pour dégager la voiture AB^4. 613; elle était si enchevêtrée par l'avant aux décombres du train, qu'il fallut en enlever le châssis d'avant pièce après pièce. Il est évident que tant que ce véhicule se trouvait encore en place, on n'osait pas entreprendre le déblaiement des décombres placés en dessous et sur lesquels il s'appuyait. On aurait pu la retirer le soir et continuer le déblaiement pendant la nuit, et on avait demandé, dès midi, à la gare de Bâle de nous envoyer à cet effet deux locomotives. Il ne put être obtempéré à cette demande que le Mardi 16 au matin, ce qui interrompit nécessairement le déblayage pendant la nuit du 15 au 16.

Il paraît nécessaire de dire ici que le Directeur délégué soussigné se présenta dès Lundi aux membres présents sur les lieux des gouvernements de Bâle-Ville et de Bâle-Campagne; qu'il ne lui fut fait ni ce jour-là ni le suivant aucune observation quelconque de la part de la première de ces autorités, et qu'aux demandes réitérées des autorités de Bâle-Campagne tendant à accélérer les opérations de déblaiement, il fournit des explications sur la nature et la marche des travaux qui parurent être comprises. Il ne lui a jamais été fait des propositions de prendre des mesures nouvelles, ce dont il aurait bien volontiers tenu compte dans la mesure du possible.

Autres mesures de 15: Démarches auprès du Central et du département des travaux publics de Bâle, lequel s'était mis immédiatement à notre disposition, relativement aux engins et matériaux disponibles pour les travaux. — Entente avec les entrepreneurs MM. F. Lotz et A. Bachofen, ainsi qu'avec la fabrique de machines de Bâle, au sujet du même objet et du rétablissement du passage au moyen d'un pont provisoire. — Conférence avec Mr. Mast, directeur du Central, dicastère des travaux et de la voie, sur le même sujet. Recherche d'un ingénieur spécial à mettre à la tête du chantier et qui aboutit, sur l'indication de Mr. Mast, à nous assurer la coopération de Mr. von Schumacher, de Lucerne, ancien ingénieur du Central. — Dispositions prises pour assurer un service télégraphique rapide: transfert de la ligne suivant le tracé de la route cantonale, afin de faciliter les travaux, établissement d'un second poste Morse à la station de Mönchenstein, sur le fil direct Delémont-Bâle, établi l'année dernière. Etablissement d'un poste télégraphique à la maison de garde de Mönchenstein, organisée pour former tête de ligne sur la rive gauche de la Birse. Liaison de cette station provisoire avec la station de Mönchenstein au moyen d'une ligne téléphonique.

La Compagnie du Gothard offrit spontanément le wagon qu'elle possède pour les recherches dans les tunnels au moyen de l'éclairage électrique. Nous acceptâmes immédiatement cette offre avec reconnaissance. Le wagon arriva le Mardi à Mönchenstein et rendit de bons services à côté des lampes à pétrole et air comprimé de la Compagnie qui ont été à disposition dès l'origine.

Dans le courant de l'après-midi, je fis, en compagnie de Mr. E. Francillon, président de notre Conseil d'administration, une visite aux locaux de la ferme du Brückgut, dans lesquels était installée la morgue; nous n'y obtînmes accès qu'après longue attente, malgré justification de nos fonctions. Appel du photographe Koch-Keser, à Bâle, pour prendre les vues photographiques nécessaires pour fixer l'état des lieux. — Enfin on avait dès ce jour pressé l'arrivée des grues roulantes et fait des démarches pour s'en procurer ailleurs.

Le Mardi matin 16 Juin des démarches dans le même sens furent renouvelées auprès de l'inspection de la gare de Bâle, qui fit certainement tout ce qui lui était possible dans ce sens. La grue, côté droit de Mönchenstein, fut à disposition dès le matin de ce jour. Le matin arriva également l'équipe de monteurs de ponts de MM. Probst, Chappuis & Wolf, ce qui permit de commencer le démontage des pièces de fer de la poutre effondrée à partir de la rive droite; une équipe des ateliers commença le démontage de la première machine, No. 203, dont le mécanisme se trouvait en l'air et à peu près hors de l'eau. — La pluie entrava l'avancement du déblayage dès ce jour. L'absence de la grue du côté Bâle empêchait d'ailleurs de l'activer sérieusement. Le projet du passage provisoire fut arrêté, ainsi que le marché pour la construction du pont, avec Mr. A. Bachofen, entrepreneur à Bâle. Mr. von Schumacher entrait en fonctions le soir. — L'arrivée de la grue de Bâle était assurée pour le soir à 7 heures. Les dispositions étaient prises pour que le travail put être continué dès ce moment dans des conditions absolument normales. — Le soir à 6 heures, le Directeur délégué, appelé à une séance de la Direction, partit pour Berne, convaincu que tout ce qu'il était possible de faire était en bonne voie d'exécution et sachant que chacun de ses subordonnés avait ses instructions et qu'il restait en communication constante avec eux.

Le Mercredi 17 Juin de bon matin, les instructions données verbaiement pour la marche des travaux furent confirmées par télégramme de Berne. — Dans le cours de la séance de Direction, vers $9^1/_2$ heures,

Mr. le Lieut.-Colonel Frey, secrétaire du bureau fédéral du Génie, vint nous faire part de plaintes adressées par les Gouvernements de Bâle-Ville et de Bâle-Campagne au Département militaire fédéral au sujet du défaut de direction générale dans les travaux de Mönchenstein. Nous expliquâmes l'état des choses à Mr. Frey, qui alla immédiatement faire rapport à Mr. le chef du Département militaire et qui me téléphona que les troupes du Génie du cours de répétition de Liestal sous les ordres de Mr. le major Oehler (Compagnies de sapeurs et de pionniers 5) étaient placées sous ma direction. — Les ordres furent immédiatement donnés en conséquence; ils ne modifiaient guère ce qui était déjà convenu et entendu et ne faisaient que confirmer les dispositions déjà en cours. — Le travail avait d'ailleurs pris dès la veille au soir une allure satisfaisante, d'après les télégrammes qui nous parvenaient régulièrement; le mercredi soir déjà on nous annonçait en effet que l'on espérait être arrivé à la dernière voiture. — Notre surprise fut grande par conséquent de recevoir le lendemain des nouvelles absolument divergentes, provenant essentiellement de la presse et qui se réflétèrent malheureusement dans les rapports de certains de nos agents, qui, perdant courage, se laissèrent influencer par l'opinion publique. — On se plaignit de la faiblesse des engins et notamment des grues et on se lança dans toutes sortes de propositions tendant à modifier les mesures prises, taxées d'insuffisantes. On parlait même d'impéritie. — Ces manifestations, suite de celles qui s'étaient déjà produites au sujet d'un défaut de direction unique, amenèrent l'intervention de l'autorité fédérale, réclamée par la Compagnie elle-même et aux résultats de laquelle il suffit ici de se référer, en rappelant simplement qu'elle eut lieu le Vendredi 19 après-midi et le Samedi 20 au matin. — A partir de cet incident, l'émotion bien naturelle du public commença à se calmer et la passion qui en avait fait un levier de polémique et qui l'avait soigneusement entretenue, sinon engendrée de toutes pièces, dût céder peu à peu le pas à des appréciations plus saines et moins compromettantes vis-à-vis de l'étranger."

Correspondenz.

An die Redaction der *Schweiz. Bauzeitung* in Zürich.

Nr. 3, Bd. XVIII der Schweiz. Bauzeitung vom 18. Juli, welche mir vor einigen Tagen von befreundeter Seite zugestellt wurde, bringt unter dem Titel: „Ueber die Wünschbarkeit einer staatlichen Versuchsanstalt für die Zwecke der schweiz. Präcisionstechnik" eine Kritik der Leistungen der eidg. Eichstätte, welche nicht unbeantwortet gelassen werden darf. Nachdem zuerst dem Gründer der Anstalt, Herrn Prof. Dr. Wild in Petersburg, volle und gebührende Anerkennung gezollt wird, werden die Arbeiten seiner Amtsnachfolger besprochen, ohne zu bedenken, dass verschiedene Zeiten auch verschiedene Bedürfnisse haben.

Zunächst darf zugegeben werden, dass die Thätigkeit der Eichstätte nach dem Weggang des Herrn Prof. Wild eine hauptsächlich practische war. Die Einführung des metrischen Systems in der Schweiz (1868 facultativ, 1877 obligatorisch) brachte der Eichstätte mannigfache Arbeiten, so namentlich die Erstellung und Prüfung der zahlreichen Normal- und Gebrauchsprobemasse. Die vorgeschriebenen Inspectionen bewiesen, dass unsere schweiz. Eichmeister grösstentheils ungenügend vertraut waren mit der Handhabung der Probemasse und dass namentlich die Prüfung und Reparatur der Wagen viel zu wünschen übrig liess. Die Vorsteher der Eichstätte liessen es sich daher angelegen sein, eine bessere Ordnung im Mass- und Gewichtswesen herzustellen durch Abhaltung grösserer und kleinerer Curse, welche den Zweck hatten, die Eichmeister möglichst genau zu instruiren. Im Fernern wurden ausführliche Instructionen für die Eichmeister ausgearbeitet und der Unterzeichnete glaubt behaupten zu dürfen, dass diese mehr practische Thätigkeit mehr zur Hebung des Mass- und Gewichtswesens beigetragen hat, als wenn er seine Zeit zu interessanten, wissenschaftlichen, aber vielleicht nur gar zu spitzfindigen Untersuchungen verwendet hätte.

Trotzdem wurden aber auch andere Arbeiten besorgt. Wiederholt wurden Masse und Gewichte für in- und ausländische Techniker und Gelehrte verglichen, so namentlich eine bedeutende Zahl von Präcisionsmiren für die verschiedenen bei der europäischen Gradmessung betheiligten Staaten. Ferner wurden mehrere Serien von Normalalkoholometern, welche zur Prüfung von Thermoalkoholometern dienen sollten, vollständig und genau untersucht. „Thatsächlich" sind aber eine Menge grösserer technischer Arbeiten ausgeführt worden.

Von eigentlichen wissenschaftlichen Arbeiten mögen genannt werden die genaue Prüfung der Theilung eines Silberstabes, sowie die Neubestimmung der Copien unserer früheren Urmasse und Urgewichte, welche erfolgte, nachdem in den Jahren 1879 und 1880 der von Herrn Wild benützte Normalstab, sowie einige Kilogramme im internationalen Büreau für Mass und Gewicht in Breteuil bestimmt worden waren. Wenn hierüber auch keine ausführlichen Berichte veröffentlicht wurden, so wurden doch die Resultate dieser Arbeiten bei allen spätern Untersuchungen benützt.

Es darf noch betont werden, dass bis zum Jahr 1890 *allen* Wünschen, welche von Technikern oder Gelehrten in Betreff Vergleichung von Massen oder Gewichten einlangten, stets entsprochen wurde. Wenn daher Herr — dt — weiter mittheilt: „Die Apparate erfuhren in Folge anhaltendem Nichtgebrauch keinerlei Verbesserungen und wahrscheinlich liess auch die sonstige Instandhaltung aus demselben Grunde sehr zu wünschen übrig, so dass dieselben zur Zeit als veraltet und dienstuntauglich taxirt werden müssen", so ist das eine masslose und unverantwortliche Verdächtigung eines Instituts und dessen Leiters. Der betreffende Herr hat die Einrichtungen und Apparate nicht gesehen, aber *wahrscheinlich* lässt die Instandhaltung zu wünschen übrig. Leichtfertiger kann wohl nicht leicht eine Anstalt beschuldigt werden.

Es ist ja allerdings richtig, dass seit 1890 der Unterzeichnete es abgelehnt hat, genauere Metervergleichungen vorzunehmen; der Herr Einsender hätte aber auch, wenn er so gut unterrichtet ist, wissen können, warum. Schon seit einigen Jahren hat der Unterzeichnete das schweiz. Industrie-Departement darauf aufmerksam gemacht, dass die Räumlichkeiten der Eichstätte nicht mehr genügen und es wurde die Frage eines Neubaues ernstlich studirt. Aus verschiedenen Gründen, die hier nicht zu erörtern sind, musste dieser Bau einstweilen zurückgestellt werden. Ebenso hat das Bedürfniss nach einigen vollkommeneren Instrumenten, welche den heutigen Anforderungen entsprechen, sich geltend gemacht, trotz diverser Verbesserungen, die z. B. auch an dem Comparator angebracht worden waren. Was sollten aber verbesserte Instrumente in mangelhaften Räumen nützen? Hätte nicht auch Herr — dt —, unter derartigen Umständen, mit einer Neubeschaffung von Instrumenten bis zur Erstellung des Baues gewartet? Trotzdem sind die Instrumente immer in gutem Stand erhalten worden, und es wäre „ohne lange Vorbereitung" möglich, eine Vergleichung zweier Meterstäbe vorzunehmen. Wenn solche trotzdem abgelehnt worden sind, so liegt der Grund namentlich darin, dass im Jahre 1889 die Schweiz in den Besitz der neuen Prototype aus Platin-Iridium gekommen ist. Die erste Aufgabe wäre nun die, unsere bisherigen Urmasse und deren Copien mit den neuen Urmassen zu vergleichen. Da letztere aber viel vollkommener bestimmt sind, als das mit den Massen der Fall war, welche Herr Professor Dr. Wild seiner Zeit benützen konnte, so verlangen daher auch die hier auszuführenden Arbeiten eine grössere Präcision, welche unter den gegenwärtigen Umständen nicht zu erreichen ist. Im Einverständniss mit Hrn. Professor Dr. Hirsch in Neuenburg, dem Vertreter der Schweiz im internationalen Comite für Mass und Gewicht, wurden daher alle die nöthigen Arbeiten verschoben bis zum Zeitpunkt, wo dieselben mit hinreichender Sicherheit ausgeführt werden können, und es wurde hievon auch das Tit. schweizerische Industrie-Departement zu Handen des h. Bundesrathes und der Bundesversammlung in Kenntniss gesetzt (vide Bericht des eidg. Industrie- und Landwirthschafts-Departement über seine Geschäftsführung im Jahr 1890). So lange aber diese Arbeiten nicht ausgeführt sind, hat es keinen Sinn, genauere Vergleichungen von Metern oder Gewichten vorzunehmen, da doch allen weiteren Arbeiten die neuen Prototype als Grundlage dienen müssen. Niemand bedauert diesen Aufschub mehr als der Unterzeichnete, dessen sehnlichster Wunsch es ist, möglichst bald diese Arbeiten an die Hand nehmen zu können.

Ob es aber für die Schweiz nothwendig ist, ein ebenso vollkommen ausgestattetes Institut zu schaffen wie das internationale Büreau für Mass und Gewicht oder wie die physikalisch-technische Reichsanstalt in Charlottenburg (ich rede hier nur in Beziehung auf Mass und Gewicht) kann jedenfalls noch in Frage gestellt werden. Nach dem Metervertrag vom 20. Mai 1875 hat die Schweiz das Recht, so gut wie jeder andere dem Vertrag beigetretene Staat, gewisse Arbeiten höchster Präcision im internationalen Büreau ausführen zu lassen, ohne unserer Ehre zu schaden. Man wird aber trotzdem bestrebt sein, sich möglichst unabhängig von Breteuil zu stellen.

Soviel zur Beruhigung der in dieser Frage interessirten schweiz. Techniker, welche obiger Darstellung entnehmen können, dass die eidg. Eichstätte noch nicht soweit degenerirt ist, wie der Artikel des Herrn — dt — hätte glauben lassen. Der Unterzeichnete ist sich bewusst, dass sowol seine Amtsvorfahren, als er selbst, ihre übernommenen

Pflichten erfüllt haben und die Hülfsmittel der Anstalt nicht haben brach liegen lassen, wenn sie auch nicht ihre volle Arbeitskraft der Eichstätte widmen konnten, so wenig als s. Z. Herr Prof. Dr. Wild.

Bern, den 3. August 1891.

Der Director der Eidgenössischen Eichstätte:
Ris.

Miscellanea.

Eidg. Polytechnikum. *Diplom-Ertheilung.* Mit Schluss des Schuljahres 1890/91 haben am eidg. Polytechnikum folgende Studirende Diplome erhalten:

1) als Chemiker: Bachofen Friedrich von Zürich, de Chambrier Paul von Bevaix (Neuenburg), Coulery Marcel von Mülhausen (Elsass), Dropisch Adolf von Zwickau (Sachsen), Gerilowski Dimiter von Werbisza (Bulgarien), Girard Otto von Biel, Godlewski Felix von Nieglosy (Russisch Polen), Hartogh Heinrich Alexander von Amsterdam, Haury Alfred von Rouen (Frankreich), Landolt Hans von Enge, Overton Heinrich von Skidby-Yorkshire (England), Pelet Louis von Orbe (Waadt), Pfenninger Anton von Büron (Luzern), Pret Carl von Mülhausen (Elsass), Rivier Henri von Lausanne, Schad Philipp von Treptow-Berlin, Singer Leopold von Wien, Syngros Kyriakos von Constantinopel, Wolberg Adam von Czenstochau (Russisch-Polen).

2) als Forstwirthe: Badoux Henri von Cremin (Waadt), de Gendre Pierre von Freiburg (Schweiz), Näf Paul von Zürich.

3) als Fachlehrer mathematischer Richtung: Rufener Fritz von Blumenstein (Bern).

4) als Fachlehrer naturwissenschaftlicher Richtung: Bloch Isaak von Zürich, von der Crone Paul von Basel, Häuptli Arnold von Biberstein (Aargau), Stauffacher Heinrich von Matt (Glarus).

Die Preisaufgabe an der Ingenieurschule hat Herr Louis Potterat von Chavanne-le-Chêne (Nahepreis), die Preisaufgabe der chemisch-technischen Schule Herr Leo Marchlewski von Warschau (Hauptpreis), die Preisaufgabe an der Forstschule Herr Arnold Engler von Zizers (Graubünden), z. Zt. Forstpracticant in Stans (Nahepreis), gelöst.

Kraftübertragungen in Thun. Von der Haupttransmission der städtischen Turbinenanlage finden drei verschiedene Arten von Kraftübertragung auf Distanz statt, jede von etwa 20 Pferdestärken. Eine unmittelbar benachbarte Fabrik wird angetrieben durch eine unterirdische Wellenleitung von etwa 25 *m* Länge. Diese Anlage bietet weiter nichts Besonderes. Einer anderen Fabrik, welche sich in einer Entfernung von 250 *m* befindet, wird die Kraft durch eine Drahtseiltransmission zugeführt. Diese ist bemerkenswerth durch die grosse Entfernung der Stationen, indem nur eine Zwischenstation besteht. Letztere musste, um kostbarem Bauterrain möglichst auszuweichen, als Mittelstation mit Kegelrädern ausgebildet werden. Eine von der Maschinenfabrik Oerlikon ausgeführte Kraftübertragung auf 1300 *m* Entfernung mittelst Gleichstrom von 800 Volt kam Ende Juli dieses Jahres in Betrieb. Die Magnete liegen im Hauptstrom und werden automatisch ausgeschaltet, sobald eine gewisse Geschwindigkeit überschritten wird. — Allen drei Kraftabonnenten wird eine an der Turbinentransmission abgegebene Pferdekraft mit 100 Fr. per Jahr berechnet. Ein Urtheil über die wirkliche Grösse der abgegebenen Kraft hat man naturgemäss nur bei der electrischen Kraftübertragung und dieser Umstand bedeutet gegenüber den beiden andern Uebertragungsarten für den Kraftvermiether, in diesem Falle die Einwohnergemeinde Thun, einen wichtigen Vortheil. *R. W.*

Cementindustrie. In der letzten Zeit sah man in Deutschland die Portlandcementfabriken wie Pilze aus dem Boden schiessen, und es scheint auch in der Schweiz der gleiche Process vor sich gehen zu wollen. Den acht bei uns existirenden Portlandcementfabriken mit einer Totalproduction von etwa 450 000 *q* gesellten sich seit drei oder vier Jahren vier neue zu, nämlich am Vierwaldstättersee, in Laufen, Wildegg und Ronchâtel mit einer jährlichen Gesammtproduction von 250 000 *q*. Dass der Verbrauch mit einer solchen Mehrproduction nicht Schritt zu halten vermochte, liegt auf der Hand. Kein Wunder daher, dass die Cementpreise schon allenthalben gewichen sind, obschon letztere Fabriken noch bei Weitem nicht ihre ganze Productionsfähigkeit entwickelt haben. Die Verbrauchsstatistik scheint jedoch die Basler Bankiers nicht vor weiteren Gründungen abzuhalten, ist doch jetzt wieder die Rede von zwei neuen Portlandcementfabriken, die in Mönchenstein nahe bei der Unglücksstätte und in Dittingen im Birsthal gegründet werden sollen. Es ist unter solchen Umständen nur zu wünschen, dass die bedeutende Bauthätigkeit, die sich in einigen grösseren Schweizer-Städten entwickelt hat, noch manches Jahr anhält. Leider ist dies aber bei der jetzigen Lage der einheimischen Industrie kaum denkbar und es ist an verschiedenen Anzeichen eher auf ein baldiges Abnehmen des Baufiebers zu schliessen, was zweifelsohne Ueberproduction und sinkende Preise zur Folge haben wird. Sollten diese Verhältnisse nicht rechtzeitig beherzigt werden, so sind gewiss in den nächsten Jahren billige Cementpreise und auch billige Cementactien zu gewärtigen. — e —

Concurrenzen.

Bibliothekgebäude in Basel (S. 20). Auf Wunsch des Basler Ingenieur- und Architekten-Vereins hat der Vorsteher des Bau-Departements von Basel-Stadt den **Termin** für die Einlieferung der Entwürfe zu einem Bibliothekgebäude **bis zum 28. November** dieses Jahres **verlängert.**

Nekrologie.

† **Lucas Ferdinand Schlöth.** Am 2. dies starb in Thal (Canton St. Gallen) Bildhauer Lucas Ferdinand Schlöth, der Schöpfer des Winkelried-Denkmals zu Stans und des St. Jacob-Denkmals in Basel. Schlöth wurde am 25. Januar 1818 in Basel geboren, er lernte auf Wunsch seines Vaters anfänglich das Schlosserhandwerk, fühlte sich jedoch immer mehr zu künstlerischer Ausbildung hingezogen. Nach dem Tode seines Vaters zog er nach Rom, wo er als Lehrling in einer Bildhauerwerkstätte Aufnahme fand. Später bildete er sich in München weiter aus. Einen grossen Theil seines Lebens brachte er in Rom zu. Ausser den beiden genannten Denkmalen hat Schlöth noch folgende hervorragende Werke geschaffen: Psyche (im Basler Museum), Jason (ebenda), Adam und Eva, Modell zu einem Holbeinbrunnen für Basel, Modell zu einem Tegethoffdenkmal für Wien, ferner eine Reihe von Marmorbildnissen und Porträtbüsten, die zum grossen Theil in Privatbesitz sind.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein *Electrotechniker* mit Erfahrungen im Projectiren kleinerer Lichtanlagen und Montirung von Installationen. (814)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
11. August	Baudepartement	Basel-Stadt	Herstellung von Canälen in der Hammer- und Sperrstrasse.
11. "	Direction der eidg. Bauten	Bern	Schieferdecker- und Spenglerarbeiten für das Postgebäude in Liestal.
11. "	Direction der eidg. Bauten	Bern	Schieferdecker- und Spenglerarbeiten für das Postgebäude in Thun.
15. "	Direction d. öffentl. Bauten	Bern	Zimmer-, Schieferdecker-, Holzcement- und Spenglerarbeiten für den Neubau des Administrationsgebäudes der Thierarzneischule in Bern.
15. "	Gemeinderath	Pruntrut	Arbeiten für die neue Wasserversorgung. Erdarbeiten im Betrag von 28 000 Fr. Legen und Liefern der Röhren. Maurerarbeiten etc.
22. "	Gottf. Roth, Präsident	Inkwyl, Ct. Bern	Tieferlegung des Inkwylersees und Correction des Seebaches, sowie Herstellung von 4—5 Brücken über den neuen Canal.
24. "	Baudepartement	Basel-Stadt	Einrichtung der electrischen Beleuchtung im Neubau der Gewerbeschule und des Gewerbemuseums in Basel.
26. "	Gemeindecanzlei	Thun	Correction der Bällizstrasse.
31. "	Fr. Salis, Obering.	Chur	Construction, Liefern und Aufstellen einer eisernen Brücke über den Averser-Rhein in Innerferrera.
30. Septemb.	Direction d. öffentl. Bauten	Bern	Umbau der Sensenbrücke zu Neuenegg. Veranschlagt zu 37 500 Fr.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XVIII. Revue polytechnique № 7.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements
nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Hauptitelseite: Fr. 0. 50
Inserate
nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition
von
RUDOLF MOSSE
in Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.

Bd XVIII. ZÜRICH, den 15. August 1891. № 7.

Die electrische Strassenbahn Sissach - Gelterkinden

von Dr. *A. Denzler*, Ingenieur,
Privatdocent für Electrotechnik am eidg. Polytechnikum.

Nachdem bereits in No. 18, Bd. XVII dieser Zeitschrift allgemein orientirende Angaben über die nunmehr seit Anfang Mai in regelmässigem Betrieb stehende Bahn gemacht wurden, sollen in der folgenden Beschreibung eine Anzahl wichtiger Details etwas einlässlicher besprochen werden.

Bahnanlage: Die im Ganzen 3,25 *km* lange Linie beginnt bei der Central-Bahn-Station Sissach und folgt zunächst der unmittelbar hinter dem Stationsgebäude vorbei führenden öffentlichen Strasse bis zu *km* 0,3; von dort bis zu *km* 0,65 musste ein besonderer Bahnkörper angelegt werden, auf dem sich gleichzeitig auch noch einige Rangiergeleise befinden. Dann gewinnt die Bahn die Landstrasse nach Gelterkinden, überwindet bei *km* 1,0 die maximale vorkommende Steigung von 15 ‰, überschreitet bei *km* 1,1 den Homburgerbach auf einer neben dem Strassenübergang erstellten eisernen Brücke; desgleichen waren für die beiden Uebergänge über die Ergolz bei *km* 1,6 und bei *km* 3,1 zwei weitere Brücken nothwendig, von denen die letztere 15 *m* Lichtweite besitzt. Von *km* 1,2 bis *km* 2,9 bleibt die Bahn sonst immer auf der Strasse, welche im Ganzen viermal gekreuzt werden muss. Bei *km* 1,9 befindet sich die Zwischenstation Böckten; das Ende der Linie von *km* 2,9 bis zu *km* 3,25 erforderte wieder einen eigenen Bahnkörper, auf welchem sich unmittelbar vor und hinter der Brücke die beiden kleinsten vorkommenden Curven von 60 *m* befinden. Die erste Curve liegt zudem noch auf einer Rampe von 12 ‰, so dass auf dieser Strecke der grösste Kraftbedarf auf der ganzen Linie eintritt.

Der bedeutende Landerwerb, welcher zum Theil noch für die Verbreiterung der Strasse nothwendig war, die erwähnten Bauten, welche sich auf eine so kurze Strecke vertheilen, vertheuerten die Bahn stark, sodass die Baukosten pro Kilometer erheblich höher sind als sonst bei ähnlichen Strassenbahnen. Um spätern Missverständnissen vorzubeugen, muss ausdrücklich hervorgehoben werden, dass dies in keiner Weise der Anwendung des electrischen Betriebes zugeschrieben werden kann.

Das für Meterspur angelegte Geleise besteht zum grössten Theil aus Vignolschienen von 7 / 9 / 4 *cm*; zwischen dem Bahnhof Sissach und dem Maschinenhaus wurden streckenweise auch Haarmannschienen verlegt, wobei hier schon erwähnt werden mag, dass die Zugswiderstände auf diesem letztern Geleise unter übrigens gleichen Belastungs- und Gefällsverhältnissen merklich grösser sind als auf den mit Vignolschienen erbauten Strecken.

Die *Maschinenstation* verbunden mit dem Turbinenhaus und der Wagenremise befindet sich bei *km* 1,0. Die zum Betrieb der electrischen Bahn nothwendige Kraft liefert eine Jonvalturbine, welche bei dem mittleren Wasserquantum von 600 *l* und einem Gefälle von 6,75 *m* etwa 40 Pferdestärken entwickelt. Das erforderliche Triebwasser wird der Ergolz entnommen und in einem offenen, auf der letzten Strecke hölzernen Canal von etwa 800 *m* Länge zum Turbinenhaus geleitet; der Auslauf mündet in den Homburgerbach.

Da die Dynamomaschine mit 600 Touren laufen soll und die Turbine in der Minute nur 98—100 macht, so musste ein Vorgelege eingeschaltet werden, von welchem aus zugleich noch ein sogen. Bremsregulator angetrieben wird. Wie aus den im Nachfolgenden angeführten Messungen, sowie aus Fig. 3 sich ergeben wird, treten sehr starke Kraftschwankungen auf, welche innerhalb weniger Secunden vom Leerlauf bis zur maximalen Leistung ansteigen und ebenso rasch wieder abnehmen können. Die Versuche haben nun gezeigt, dass ein gewöhnlicher Turbinenregulator viel zu langsam wirkt, um eine constante Geschwindigkeit der Primärmaschine zu erhalten.

Bei Anwendung eines Bremsregulators werden nun solche Schwankungen der abzugebenden Kraft und die daraus resultirenden Tourenvariationen dadurch vermieden, dass man die Turbine unter voller Belastung laufen lässt, wobei dann jeweilen der nicht von der Dynamomaschine absorbirte Theil der Kraft im Regulator todtgebremst wird. Diese Regulirmethode, welche sich hier ganz gut bewährt hat, ist natürlich nur in solchen Fällen anwendbar, wo das verbrauchte Wasserquantum nicht in Frage kommt.

Die *Primär-Dynamomaschine*, welche den zum Betrieb der Electromotoren auf der Locomotive erforderlichen Strom liefert, ist für eine normale Nutzleistung von 700 Volts und 50 Ampères oder 35 *Kwt.* construirt; doch zeigte sie auch bei einer vorübergehenden starken Mehrbelastung noch immer vollständig funkenfreien Gang. Es ist dies eine zweipolige Maschine mit Serienwickelung und Cylinderring-Armatur. Die Stromabnahme von dem Bronzecollector erfolgt mittelst zwei Paar Bürsten aus Kupferdrahtgeflecht, bei deren Anwendung sich die störenden Inductionswirkungen auf benachbarte staatliche Telephonleitungen angeblich weniger fühlbar gemacht haben sollen, als es vorher mit Blechbürsten der Fall war.

Das Maschinengestell ist durch Holzbalken vom Boden isolirt, der positive Pol dagegen direct mit der Erde bezw. mit dem im Wagendepot endigenden Schienengeleise und der negative Pol mit dem *Apparatentableau* verbunden.

Auf diesem letztern sind montirt:

Ein Hauptstromunterbrecher mit Kohlencontact, ein Ampèremeter, zwei permanent eingeschaltete und in Serie verbundene Voltmeter, ferner ein automatisch wirkender Kurzschlussapparat, sowie eine Blitzschutzvorrichtung.

Der erstere Apparat ist dazu bestimmt die Feldmagnetspulen der Primärmaschine kurz zu schliessen und damit den Strom in gefahrloser Weise zu unterbrechen, sobald dessen Intensität den zulässigen maximalen Werth aus irgend einem Grunde überschreitet.

Da bei dieser Anlage die Luftlinie durch die Maschine mit der Erde in Verbindung steht, so musste auf besondere Schutzmassregeln gegen die Wirkung der atmosphärischen Entladungen Bedacht genommen werden. Die Spitzen, zwischen denen die Entladung stattfinden soll, bestehen nicht mehr aus Metall wie bei den sonst gebräuchlichen Blitzplatten, sondern aus leicht auswechselbaren Kohlenstäben, deren gegenseitiger Abstand sich scharf reguliren lässt. Da sich bei jeder stärkern Entladung zwischen den Kohlenspitzen ein Lichtbogen bildet, durch welchen auch der Maschinen-Strom rückwärts seinen Weg von der Erde zum negativen Pol nehmen und die äussere Leitung ganz oder theilweise kurz schliessen würde, so musste noch eine Vorrichtung angebracht werden, welche den sich bildenden Lichtbogen selbstthätig auslöscht. Es geschieht dies in der Weise, dass ein in die Erdleitung eingeschaltetes Solenoid bei continuirlichem Stromdurchgang seinen Kern anzieht, wodurch mittelst einer passenden Hebelübersetzung zwei Contactpunkte des Stromkreises so weit von einander entfernt werden, dass der auch zwischen ihnen sich bildende Lichtbogen erlischt; dieser sehr einfache Apparat soll sich bereits zu wiederholten Malen gut bewährt haben, was bekanntlich nur von einer kleinen Zahl ähnlicher Blitzschutzvorrichtungen gesagt werden kann. Besondere Regulirvorrichtungen, z. B. Rheostate, sind nicht im Gebrauch, sodass die Anforderungen, welche an den Wärter im Maschinenhaus gestellt werden müssen, sich auf ein Minimum reduciren und der Betrieb dadurch an Sicherheit gewinnt.

Im *äussern Stromkreis* fliesst der Strom durch die Schienen nach der electrischen Locomotive und durch die Luftleitung zur Primärmaschine zurück. Zur Sicherung eines möglichst unveränderlichen electrischen Leitungswiderstandes sind die Vignolschienen an sämmtlichen Stössen durch unten aufgelöthete und überdies noch vernietete Streifen aus verzinntem Kupferblech metallisch und federnd verbunden; bei den Haarmannschienen geschieht die Verbindung durch über die Laschen hinweggehende Kupferdrähte; dieselben sind in Oesen von Kupferblechen eingelöthet, welche seitlich auf die Schienen genietet sind. Ueberdies sind die beiden Schienenstränge bei jedem vierten Stoss noch unter sich durch 6 *mm* starke Kupferdrähte leitend verbunden, um so gegen eine gänzliche Stromunterbrechung geschützt zu sein, falls sich eine der erwähnten Längsverbindungen lösen sollte.

Die Rückleitung ist vollständig als Luftlinie gebaut, wobei zur Vermeidung eines sehr dicken Contactdrahtes noch ein Kupferseil längs der Consolträger hinläuft; dasselbe ist mit dem Contactdraht parallel geschaltet und steht mit ihm etwa alle 100 *m* durch isolirte Cabelstücke in leitender Verbindung. Hiedurch wird nicht bloss eine Entlastung des Contactdrahtes erreicht, sondern gleichzeitig auch die Möglichkeit gewahrt, bei einem eintretenden Bruch des Contactdrahtes oder bei sich bildenden grössern Uebergangswiderständen die jenseits der Fehlerstelle befindliche Strecke der Bahn doch noch befahren zu können. Der Contactdraht besteht auf der ganzen Linie aus hart gezogenem Kupferdraht von 6 *mm* Durchmesser, welcher in einer mittleren Höhe von 5,5 *m* über dem Geleise gezogen ist; das Kupfercabel besitzt von *km* 1,0 bis *km* 3,25 einen Querschnitt von 50 mm^2, auf der kürzern Strecke vom Maschinenhaus-Sissach geht dasselbe in einen Kupferdraht von 6 *mm* über; beide sind auf Flüssigkeitsisolatoren montirt, während zur Befestigung und Regulirung des Contactdrahtes in der Hauptsache die Modelle der Sprague Cie. benutzt sind, auf deren detaillirte Beschreibung nicht näher eingetreten werden soll. Es mag bloss hervorgehoben werden, dass die Mittel, welche zur Isolirung des Contactdrahtes angewandt sind, insbesondere die kleinen Ebonitglöckchen den grossen Oelisolatoren gegenüber geradezu contrastirend wirken. Da bei solchen Isolatoren die Oberflächenleitung in erster Linie massgebend ist, so gelangt man unwillkürlich zu dem Schluss, dass entweder die Anwendung der auffälligen grossen Oelisolatoren nicht nothwendig oder dann die Ebonitisolatoren nicht ausreichend sind; ist das letztere der Fall, so wird die Sache nicht besser, selbst wenn auch die Isolirung des Kupfercabels eine absolute wäre.

Eine ganz ähnliche Beobachtung kann man übrigens sehr häufig bei sonst gut ausgeführten Beleuchtungsanlagen, bei welchen blanke Luftleitungen vorkommen, machen. Es betrifft dies die weit verbreitete Methode bei constanter Vertheilungsspannung die Dimensionen der Isolatoren dem Durchmesser der daran zu befestigenden Drähte proportional abnehmen zu lassen, gerade als ob, abgesehen von den durch die mechanische Festigkeit bedingten Anforderungen, die Isolation sich im umgekehrten Verhältniss mit der Stärke des im Drahte fliessenden Stromes vermindern würde.

Die Contactdraht-Isolatoren sind an einfachen, aus Gasrohr construirten Consolen befestigt, welch' letztere an grau bemalte, bald auf dem einen, bald auf dem andern Strassenbord stehende Masten aus Rundholz angeschraubt sind. Wenn man auch selbstverständlich nicht behaupten kann, dass diese Gestänge, welche auf gerader Strecke in Distanzen von 35—40 *m* und in Curven im Minimum in Entfernungen von 15 *m* stehen, schön seien, so darf man ebenso wenig von einer Verunstaltung der Strasse sprechen, namentlich in den Partien, wo die Masten zwischen die längs der Strasse gepflanzten Bäume gestellt werden konnten; man erhält vielmehr die Ueberzeugung, dass unter Anwendung leicht und elegant construirter eiserner Gestänge von etwas grösserer Höhe dieses vom ästhetischen Standpunkt aus so oft angefochtene Bahnsystem mit oberirdischer Stromzuleitung in den breitern Strassen, wie sie in den Vororten der meisten Schweizerstädte vorkommen, ohne Bedenken angewendet werden kann.

Electrische Strassenbahn Sissach-Gelterkinden in Basel-Land.

Electrische Locomotive.

Fig. 1. *Horizontalschnitt.* — Masstab 1 : 30.

Der *Fahrpark* setzt sich zusammen aus einer electrischen Locomotive, vier Personenwagen und vier offenen Güterwagen von 2750 *kg* Eigengewicht.

Die Construction der *electrischen Locomotive* ist aus den beiden Fig. 1 und 2, von denen die erste einen Horizontalschnitt über den Electromotoren und die zweite einen verticalen Querschnitt senkrecht zur Längsachse darstellt, deutlich ersichtlich.

Die wichtigste Neuerung bildet die Anordnung der beiden Electromotoren m_1 und m_2; dieselben sind auf den Laufachsen a_1 und a_2 gelagert, welche ihrerseits durch das Getriebe rk von den Motorarmaturen aus direct in Bewegung gesetzt werden. Da die Motoren bei normaler Fahrgeschwindigkeit etwa 450—500 Touren pro Minute machen, so konnte von einer Zwischenübersetzung, wie sie sonst bei den meisten electrischen Strassenbahnwagen gebräuchlich

ist, Umgang genommen und damit eine bedeutende Kraftersparniss erzielt werden. Die gewählte Disposition, bei welcher die vier Lauf- und Motor-Achsen in zwei parallelen Verticalebenen liegen, besitzt gegenüber einer von Reckenzaun angegebenen Anordnung mit reducirter Uebersetzung, bei welcher aber alle vier Achsen in einer Horizontalebene liegen, den Vortheil, dass unter allen Belastungsverhältnissen ein unveränderlicher Eingriff zwischen dem Kolben *k* und dem Zahnrad *r* gesichert wird; denn wenn sich auch z. B. im Momente des Anfahrens der ganze Motor so lange um die Laufachse dreht, bis die Reaction der comprimirten Spiralfedern auf die Bügel b_1 und b_2 den am Umfang der Zahnräder wirkenden Widerständen das Gleichgewicht hält, so bleibt doch die Achsendistanz bei dieser centrischen Anordnung constant. Bei seitlicher federnder Aufhängung der Motoren ist der Zahneingriff dagegen häufig variabel und dem zu Folge die Abnützung der Getriebe ungewöhnlich stark und das dabei verursachte Geräusch sehr störend; auch soll das Anfahren nicht immer ein ruhiges, sondern

Electrische Strassenbahn Sissach-Gelterkinden.

Electrische Locomotive.

Fig. 2. *Verticaler Querschnitt.* 1 : 30.

bei vorgeschrittener Abnützung mit unangenehm wirkenden Stössen verbundenes sein. Die Motoren sind vierpolig und leisten normal bis 25 P.S.*); sie besitzen Trommelarmaturen, mit einer der Alioth'schen und Eickenmeier'schen ähnlichen Schablonenwickelung, welche bei den vorliegenden ungünstigen Betriebsverhältnissen allein die Anwendung einer relativ hohen Klemmenspannung ermöglichte. Jeder Motor besitzt nur ein Paar radial gegen den Bronze-Collector anliegende Kohlenbürsten, welche in einer dem Maschinisten auch während der Fahrt leicht zugänglichen Lage angebracht sind; durch gleichzeitige geeignete Berücksichtigung der Armatur-Reaction auf das magnetische Feld wurde erreicht, dass die Bürstenstellung bei voller Zugsbelastung und bei Leerlauf, beim Vorwärts- und Rückwärtsfahren unverändert bleiben kann, ohne dass sich desshalb am Collector schädliche Funkenbildung geltend macht. Die Kohlenbürsten,

*) An Stelle der in der Schweiz immer noch üblichen, älteren, dem Englischen (Horse power) entnommenen Bezeichnung H. P. für die Pferdekraft wollen wir von jetzt an die neue, in Deutschland allgemein in Gebrauch stehende Bezeichnung P. S. (Pferdestärke) auch in unserer Zeitschrift zur Anwendung bringen, *Die Redaction.*

welche, abgesehen von ihrer Billigkeit, sich selbst und namentlich die Collectoren nur wenig abnützen, haben auf den amerikanischen Bahnen die Metallbürsten längst gänzlich verdrängt und kommen jetzt nach und nach auch bei uns bei stationären Maschinen und Electromotoren immer mehr in Anwendung.

Der Strom tritt aus den Schienen durch die Räder in das eiserne Gestell und verzweigt sich dort in die parallel geschalteten Feldmagnetspulen der beiden Electromotoren, von hier gehen die Zweigströme in die mit den Feldmagneten in Serie geschalteten Armaturen; nachher vereinigen sie sich wieder und der Gesammtstrom fliesst durch den an der Bremsspindelsäule *s* angebrachten Regulir-Widerstand *w* und das an der Wagendecke an Stelle der sonst üblichen Bleisicherung befindliche Ampèremeter nach einer einfachen gezahnten Blitzplatte.

Die Verbindung endlich zwischen Locomotive und dem in einer Höhe von 2,5 *m* darüber gespannten Contactdraht vermittelt ein auf dem Dache der Locomotive montirtes Stahlrohr mit Laufrolle, welches durch ein System von Spiralfedern von unten her gegen den Contactdraht angedrückt wird.

Zwischen den Armaturen und den Feldmagnetspulen befindet sich ausserdem noch ein zweipoliger Doppelumschalter, welcher gestattet, die Stromrichtung in den Armaturen nach Belieben umzukehren und damit die Fahrrichtung der Locomotive zu ändern oder die letztere durch Unterbrechen des Stromes zum Stillstehen zu bringen Die Fahrgeschwindigkeit wird durch Ein- und Ausschalten der um die Säule *s* herum angeordneten Widerstandspiralen *w* und mit Hülfe einer mechanischen Radbremse regulirt. Die Einwirkung auf die Bremsspindel geschieht durch Drehen des auf der hohlen Säule *s* sitzenden Handrades *h*, während am Rheostat die unmittelbar unter *h* befindliche Kurbel *k* nach rechts oder links zu verstellen ist. Durch gleichzeitiges Handhaben beider Organe und Umstellen des Commutators kann der Maschinist auch bei voller Geschwindigkeit den Zug auf einer Strecke von 20 *m* zum Stillstehen bringen.

Zur Warnung von Personen und Fuhrwerken dient eine neben dem Contactarm befindliche Alarmglocke, welche jeweilen vor Curven und Strassenübergängen geläutet wird. Das Totalgewicht der Locomotive beträgt 6170 *kg*, die Länge zwischen den Puffern 4,69 *m*, die Gesammthöhe 2,94 *m*. Die gewöhnliche Zugcomposition besteht aus der Locomotive und zwei Personenwagen, von denen der eine 24 und der andere 12 Sitzplätze nebst einem Gepäckraum enthält. Die Wagen sind nach den Modellen der Berner-Oberländer Thalbahnen gebaut, sie wiegen 4140 *kg* und besitzen eine Länge von 7,8 *m* zwischen den Puffern gemessen.

Dieses Wagengewicht erscheint für die vorliegenden Verhältnisse entschieden zu gross, wenn man bedenkt, dass ein gewöhnlicher geschlossener Pferdebahnwagen für 24 Passagiere nur 1300—1500 *kg* wiegt. Selbst für den günstigen Fall eines drei vollbesetzte Personenwagen führenden Zuges findet man als Nutzlast 72 Passagiere zu 75 *kg* gleich 5400 *kg*, während

die Locomotive	6170 *kg*
drei Personenwagen	16420 „
Zugpersonal	150 „
zusammen also	22740 *kg*

wiegen; das Verhältniss zwischen Nutzlast und Eigengewicht ist daher bloss

$$\frac{5400}{22740} = 23{,}7\ \%$$

und dasjenige zwischen Nutzlast und Totalgewicht sogar nur

$$\frac{5400}{28140} = 18{,}3\ \%.$$

Vergleicht man damit das gewöhnliche Modell der amerikanischen Motorwagen für 24 Personen, welche mit zwei 15 P. S. Electromotoren ausgerüstet sind, so findet man als Mittelwerthe für die entsprechenden Quotienten

47 % und 36 %,

d. h. ungefähr das Doppelte der obigen.

Auch in solchen Fällen, wo genügende Kraft vorhanden ist, hat es keinen Werth, auf der einen Seite durch Verbesserung der Construction der Locomotive deren Nutzeffect zu vergrössern und den erreichten Vortheil durch Mitschleppen schwerer Wagen wieder zu verlieren.

Während für die *Beleuchtung* der electrisch betriebenen Strassenbahnwagen nach den amerikanischen Systemen fast durchweg Glühlicht zur Verwendung kommt, musste auf der S.-G.-Bahn die Oelbeleuchtung beibehalten werden, weil das häufige Wechseln der Cabelverbindungen zwischen Locomotive und Wagen unbequem und das Einhalten einer constanten Spannungsdifferenz an den Lampen bei der gewählten Maschinenschaltung ungemein schwierig ist.

Dagegen sollte es bei der während des grössten Theils des Tages unbenützten Wasserkraft möglich sein, mit Vor-

Electrische Strassenbahn Sissach-Gelterkinden.

h. min. sec.

a Anfahren auf einer Steigung von 15 ‰.
b Strassenübergang mit Curve von 80 *m* R.
c
d Mittlere Steigung 8 ‰.
e Mittlere Steigung 15 ‰.
f
g Strassenübergang mit Curve und 5 ‰ Steigung.
h Horizontale gerade Strecke.
i Steigung 12 ‰, Doppelcurve von 60 *m* R.

Kilowatts.

Fig. 3. *Kraftmessungen.*

theil die electrische *Beheizung* der Wagen durchzuführen, etwa in der Art, dass ähnlich den auf den französischen Bahnen üblichen „chauffe-pied" leicht transportable electrische Heizkörper zur Anwendung kommen.

Da die electrischen Bahnen, über welche genauere Angaben betreffend *Wirkungsgrad* und *Kraftbedarf* vorliegen, in wichtigen Punkten von dem beschriebenen Systeme abweichen, so wurden zur Vergleichung verschiedene Kraftmessungen vorgenommen, von denen eine Reihe in dem Diagramm Fig. 3 dargestellt ist.

Aus demselben ist die Variation der während einer Fahrt von *km* 1,0 bis zum Stationsgebäude Gelterkinden an den Klemmen der Primärmaschine auftretenden Nutzleistung ersichtlich, wie sie sich aus gleichzeitigen, in Intervallen von 15 zu 15 Secunden vorgenommenen Ablesungen der Stationsvolt- und Ampèremeter ergab.

Die während der Fahrt beobachteten extremen Werthe des Kraftverbrauches waren

13,1 Kilowatt im Minimum und
25,2 „ „ Maximum.

Als mittlere Leistung aus 34 Messungen fand sich
16,7 Kilowatt,

so dass jenen Grenzwerthen Abweichungen von
— 21,5 % und + 50,8 %

entsprechen.

Die Klemmenspannung schwankte zwischen 560—760 Volts; dies ist die höchste Betriebspannung, welche bis jetzt bei electrischen Bahnen in Anwendung steht; bekanntlich beträgt sie bei dem amerikanischen System in der Regel nur 450 bis 500 Volts.

Die Stromstärke variirte während der Fahrt von 17—30 Ampères; das Maximum von 50 Ampères trat ein im Momente des Anfahrens auf einer Steigung von 15 ‰; der entwickelte Effect stieg dabei bis auf 30,2 Kilowatt.

Der Zug bestand aus

einer Locomotive von	6170 *kg*,
drei Personenwagen zu 4140 *kg*	12420 „
30 Passagieren incl. Zugpersonal zu 75 *kg*	2250 „
Das Gesammtgewicht war demnach	20840 *kg*.

Der grösste, überhaupt beobachtete Kraftverbrauch von 33,5 *kwt.* = 45,5 P.S. ergab sich beim Anfahren mit einem Zug von 33 *t* Gewicht auf horizontaler Strecke mit Haarmannschienen, aber auch da machte die Abweichung vom Mittel während der Fahrt erst 92 % aus, während dieselbe bei Motorwagen mit doppelter Zahnradübersetzung wiederholt grösser als 200—300 % gefunden wurde. Je grösser die zu erwartenden Schwankungen des Kraftbedarfes sind, um so ungünstiger arbeitet die Maschinenanlage und um so eher sind Ueberanstrengungen derselben und der Electromotoren zu befürchten.

Um ein Urtheil über den Nutzeffect der Locomotive zu erhalten, gehen wir von der Formel aus

$$A = 9{,}81 \; \frac{G\,(f+s)}{\eta} \times v.$$

In derselben bedeutet

A die gesammte pro Secunde von der Primärmaschine zu leistende Arbeit in Watts, wenn

G das Zuggewicht in Tonnen,

v die Fahrgeschwindigkeit in Metern pro Secunde,

s die Steigung in ‰ und

f den Tractionscoefficienten bezeichnet, d. h. den Effect, welcher erforderlich ist, um auf horizontalem Geleise die Last $G = 1\ t$ mit der Geschwindigkeit $v = 1\ m$ fortzubewegen;

η endlich ist der Quotient aus der am Umfang der Räder der Locomotive geleisteten Nutzbarkeit und der gesammten, von der Locomotive absorbirten electrischen Energie.

In der obigen Formel sind f und η unbekannt, $A = 16700$ Watts; $G = 20{,}84\ t$; s darf im Mittel zu 5,7 ‰ angenommen werden; die in 8 Min. 30 Sec. durchfahrene Strecke betrug 2200 *m*, woraus sicht $v = 4{,}3\ m$ ergibt.

Werden diese Werthe eingesetzt, so folgt schliesslich als Annäherung

$$\left(\frac{f + 5{,}7}{\eta}\right) = 19.$$

Man ist nun zur Ermittelung von η genöthigt für f eine angenäherte Annahme zu machen. Wird hiefür der Werth $f = 7{,}5$ gewählt, welcher ungefähr in der Mitte liegt zwischen dem an der letzten Pariser Ausstellung für die *Décauville*-Schmalspurbahn gefundenen von 2,5 und dem von *Tresca* auf der gut unterhaltenen Tramway-Linie Paris-Versailles für horizontale gerade Strecken erhaltenen Werth $f = 12{,}2$, so folgt

$$\eta = 0{,}70.$$

Ingenieur *J. L. Huber* hat allerdings aus seinem zahlreichen und sorgfältigen Versuchen für eine Linie der Pferdebahn in Hamburg ein grösseres $f = 15$, abgeleitet; doch entsprechen die Verhältnisse der S.-G.-Bahn denjenigen der beiden erstern Linien entschieden besser. Der Werth bezieht sich indessen nur auf die Widerstandsverhältnisse bei Vignolschienen; für Haarmannschienen dürfte f voraussichtlich

etwa zwischen 8—10 liegen; doch sind hierüber noch genauere Messungen anzustellen, wie denn auch die übrigen Zahlen nicht auf absolute Genauigkeit Anspruch erheben; die Messungen mussten mit den in der Centrale befindlichen Volts- und Ampèremetern vorgenommen und deren Constanten als richtig vorausgesetzt werden.

Sollte aber auch der wirkliche Nutzeffect η etwas kleiner sein als 70 %, wie oben angenommen wurde, so lässt sich doch ein sehr bedeutender Fortschritt gegenüber den Resultaten, welche sich auf die bekanntesten amerikanischen Bahn-Systeme beziehen, nicht in Abrede stellen.

Legt man z. B. die von *Dr. Bell* über die electrische Strassenbahn in Lafayette N. A. publicirten Zahlen zu Grunde, so ergibt sich selbst unter Annahme des grössern Huber-schen $f = 15$ nur

$$\eta = 0{,}47.$$

Aus einer andern Messung, welche auf einer Steigung von $s = 53\ ‰$ angestellt wurde, erhält man

$$\eta = 0{,}495.$$

Aehnliche Resultate lassen sich aus den Versuchen von *Crosby* betreffend die Bahnen in Cleveland, Scranton und Richmond herausrechnen. Nirgends steigt η über 50 %, d. h. überall geht ungefähr die Hälfte der aufgewandten Energie in Form von Stromwärme und Reibungsarbeit in den schnelllaufenden, mit doppelter Räderübersetzung arbeitenden Electromotoren verloren. Es zeigt der erhaltene Werth ganz deutlich, dass der in neuester Zeit eingeschlagene Weg, den Nutzeffect und die Leistungsfähigkeit der electrischen Bahnen durch Reduction der Tourenzahl der Motoren zu erhöhen, der richtige ist und das Ideal in dieser Hinsicht ein Motorwagen oder eine electrische Locomotive bildet, bei welchen die Motorachsen direct mit den Laufachsen zusammenfallen, sodass jeder Verlust in Getrieben oder andern Uebersetzungsorganen vermieden wird.

Ebenso wichtig ist die Entscheidung der Frage, ob und unter welchen Umständen es sich empfiehlt an Stelle von sog. Motorwagen mit Beiwagen electrische Locomotiven ausschliesslich mit Beiwagen anzuwenden. Die Vortheile einer besondern Locomotive sind mannigfaltig; in erster Linie ist die Wahl grösserer, zweckmässiger dimensionirter Electromotoren, durch welche die Tourenzahl reducirt werden kann, viel leichter möglich, als wenn die Motoren in dem beschränkten Raum zwischen Strasse und Wagenboden untergebracht werden müssen. Die Motoren sind viel besser zugänglich und werden deshalb auch sorgfältiger überwacht und bedient; da sich Schutzvorrichtungen gegen die directe Einwirkung von Staub und Feuchtigkeit bequemer anbringen und überhaupt fast alle Theile kräftiger und solider ausführen lassen, so sind Betriebsstörungen entsprechend seltener zu erwarten. Der Maschinist darf seine ganze Aufmerksamkeit auf das vor ihm liegende Geleise und die Locomotive concentriren, da er nicht mehr durch das auf den Plattformen befindliche Publikum in seinen Manipulationen gehemmt werden kann; ebenso sind die sämmtlichen Apparate und Leitungen ausserhalb des Bereiches der Passagiere.

Bei kleinern Localbahnen, wie z. B. bei der S.-G.-Bahn, liegt meistens das Bedürfniss vor, bald leichtere und bald schwerere Züge zu formiren, namentlich auch Güterwagen mitführen zu können; während es nun keine Schwierigkeiten macht, beliebig starke electrische Locomotiven zu construiren, ist man bei Motorwagen in Folge des beschränkten Raumes an eine bestimmte obere Grenze gebunden und müssen daher zur gleichzeitigen Beförderung grösserer Züge zwei oder mehrere Motorwagen angeschafft werden; deren Bedienung erfordert aber gleichzeitig eine Vermehrung des Personals, trotzdem vielleicht nur an Sonn- und Festtagen ausreichende Beschäftigung für dasselbe vorhanden ist. Verzinsung, Unterhalt und Bedienung werden sich somit höher stellen als für eine einzelne starke Locomotive.

Schliesslich ist es mit entsprechend umgebauten Locomotiven möglich den electrischen Betrieb auch auf eigentliche Bergbahnen auszudehnen; bis jetzt sind in dieser Richtung allerdings noch keine ernstlichen Versuche unternommen worden, doch lässt sich zeigen, dass in manchen Fällen der electrische Betrieb eine bessere Lösung bilden würde als Dampfbetrieb.

Die Nachtheile, welche mit der Anwendung besonderer Locomotiven zusammenhängen, sind namentlich folgende: Die Zuglänge ist grösser als bei einfachen Motorwagen, ja selbst noch grösser als bei einem mit Pferden bespannten Tramway. Dieser Uebelstand würde sich besonders in engen, verkehrsreichen Strassen geltend machen.

Das mitzuführende todte Gewicht ist im Allgemeinen ein grösseres als bei Motorwagen, insofern es sich nicht um den Transport mehrerer Passagier-Wagen handelt.

Die Anlagekosten für eine städtische Strassenbahn mit vielen gleichzeitig laufenden Wagen werden sich mit Locomotiven höher stellen als mit den üblichen Motorwagen, während Reparatur- und Unterhaltungsspesen eher zu Gunsten der erstern Combination sprechen dürften. Es kann somit nicht allgemein dem einen oder andern System der Vorzug zuerkannt werden, sondern man wird von Fall zu Fall den localen Betriebsverhältnissen entsprechend die verschiedenen Vor- und Nachtheile gegen einander abwägen müssen.

Der Betrieb der S.-G.-B. ist für das laufende Sommerhalbjahr in der Art organisirt, dass zwischen Sissach-Gelterkinden täglich neun regelmässige Züge in jeder Richtung laufen, welche mit den auf- und abwärts fahrenden Zügen der Centralbahn, für welche Sissach Kreuzungsstation ist, correspondiren.

Für Gütertransporte werden nach Bedarf weitere Züge eingeschaltet. Die Fahrzeit von Sissach nach Gelterkinden beträgt 15 Min. incl. Halt auf der Station Böckten.

Zur Erleichterung des dienstlichen Verkehrs sind die Stationen unter sich und mit dem Maschinenhaus telephonisch verbunden. Die Telephonlinie besitzt metallische Hin- und Rückleitung und ist auf denselben Gestängen montirt, welche die Leitungen für den Maschinenstrom tragen; trotzdem macht sich während der Zeit, wo der Zug in Bewegung ist, nur ein leichtes Summen bemerkbar.

In die Erstellung dieser Anlage, durch welche wieder ein wesentlicher Fortschritt in der Entwickelung der electrischen Bahnen im Allgemeinen und der schweiz. Technik im Besondern constatirt ist, theilten sich die Firmen *Pümpin & Herzog, bernische Baugesellschaft für Specialbahnen*, die *Maschinenbaugesellschaft Basel* und die *Maschinenfabrik Oerlikon*. Letztere installirte unter der Leitung des Herrn Ingenieur *Dubs* die gesammten electrischen Einrichtungen, die Maschinenbaugesellschaft Basel lieferte die Turbinenanlage und das Rollmaterial, exclusive die Electromotoren auf der Locomotive, und Herr Ingenieur *Gysin* übernahm für die Herren Pümpin & Herzog die Ausführung des Unter- und Oberbaues nebst der Canalanlage.

Miscellanea.

Ueber die Ursache des Brückeneinsturzes bei Mönchenstein hat Professor *Fr. Engesser* in Karlsruhe in der Deutschen Bauzeitung vom 29. Juli eine Erklärung gegeben, die von allen bisher bekannt gewordenen Vermuthungen die grösste Wahrscheinlichkeit für sich hat und, wie wir erfahren haben, auch durch die Untersuchungen der eidgenössischen Experten bestätigt wird.

Er nimmt an, dass der Einsturz der Brücke durch unzureichende Steifigkeit einzelner Druckglieder gegen seitliches Ausknicken verursacht worden sei und sagt u. A.:

„Am ungünstigsten sind in dieser Beziehung die in der Mitte benachbarten Druckstreben angeordnet; sie bestehen aus zwei übers Kreuz gestellten Winkeln $^{100}/_{11}$, welche alle Meter nothdürftiglich durch schmale Blechstreifen mit einander verbunden sind. Die Knickkraft, welche eine solche Strebe im Augenblick des Ausknickens aushalten kann, ist

$$S = \frac{10\,E\,J}{l^2} = 41\ J.$$

Wenn die beiden Winkel unverrückbar mit einander verbunden wären, so dürfte für J das volle Trägheitsmoment des kreuzförmigen Querschnittes, $= 1100\ cm^4$, gesetzt werden, und $S = 41 \cdot 1100 = 45\,000\ kg$.

Gegenüber der wirklichen Druckkraft von 26000 *kg* entspräche dies einer theoretischen Sicherheit von 1,7. In Wirklichkeit ist jedoch die Knickkraft infolge der mangelhaften Verbindung beider Winkel wesentlich geringer und nicht viel höher als wenn jeder Winkel für sich allein, parallel der einen Schenkelebene sich durchbiegen würde. Der untere Grenzwerth der Knickkraft ist somit, da hiefür $J = 477\ cm^4$, $S = 41 \cdot 477 = 19500\ kg$, entsprechend einer Sicherheit von rund 0,75. Hiernach muss die Widerstandsfähigkeit gegen Ausknicken, namentlich auch mit Rücksicht auf Stosswirkungen als unzulänglich bezeichnet werden. Es bedurfte nur des Zusammenwirkens einiger ungünstigen Nebenumstände, um das Ausknicken der Strebe thatsächlich herbeizuführen. Hiermit war der Einsturz der Brücke eingeleitet; der obere Endpunkt der Strebe wich nach unten und nach der Seite aus, die obere Druckgurtung knickte entsprechend aus und drückte, bei der geringen Widerstandsfähigkeit der Querverbindungen, die ganze Brücke seitlich um. Mit dem geschilderten Verlaufe stimmt auch der Umstand überein, dass schon früher bei minder schwer belasteten Zügen starke Schwankungen von dem Zugpersonal beobachtet worden sind. Die betreffende Druckstrebe bog, ohne vollständig auszuknicken, seitlich aus und störte hierdurch auch für die übrigen anschliessenden Stäbe vorübergehend den Gleichgewichtszustand, was eine Reihe von lothrechten und wagerechten Schwingungen zur Folge hatte.

Wenn im Vorstehenden die Möglichkeit, dass der Einsturz der Brücke durch Ausknicken der mittelsten Druckstrebe erfolgen konnte, bewiesen wurde, so soll damit keineswegs auch deren Wirklichknit behauptet werden. Es ist selbstverständlich nicht ausgeschlossen, dass noch andere schwache Stellen vorhanden waren, welche den Einsturz verursacht haben können, so z. B. die untere Gurtung bei Knotenpunkt 2, deren Ueberanstrengung in Folge der excentrischen Strebenbefestigung durch Rieppel nachgewiesen wird. Welche der möglichen Ursachen nun auch thatsächlich den Einsturz verschuldet hat, das kann theoretisch nicht entschieden werden; vielleicht wird hierüber der Befund der Brückentrümmer die wünschenswerthe Aufklärnng bringen. Soviel dürfte aber durch die bisherigen Erörterungen nachgewiesen sein, dass die Brücke in mehrfacher Beziehung unzulänglich und fehlerhaft construirt war, und dass es weniger einer Erklärung darüber bedarf, dass der Einsturz jetzt erfolgte, als darüber, dass derselbe nicht schon längst eingetreten ist".

Schweiz. Südostbahn. Am 8. dies wurden die beiden Theilstrecken Pfäffikon-Samstagern und Biberbrück-Goldau der Schweiz. Südostbahn dem Verkehr übergeben, nachdem dieselben am 29. Juli collaudirt worden und über das Bundesfest in den ersten Tagen dieses Monats provisorisch im Betrieb gestanden waren. Die erstere Strecke hat eine Länge von 8,3, die letztere eine solche von 20,2 *km*. Der Bau der beiden Linien wurde in der aussergewöhnlich kurzen Zeit von 13 Monaten vollendet, obschon sich demselben namentlich auf der Section Biberbrück-Goldau ganz erhebliche Schwierigkeiten entgegengestellt hatten, deren glückliche Ueberwindung dem bauleitenden Oberingenieur Denzler und dem Unternehmer Oberst Locher alle Ehre macht. Die Linie hat Maximalsteigungeu von 50‰ und Minimalradien von 200 *m*. Der Unterbau ist nach den Normalien der Gotthardbahn für die eingeleisige Bergstrecke ausgeführt. In offener Linie ruht der aus Stahlschienen bestehende Oberbau auf Eichenschwellen und in den Bahnhöfen auf flusseisernen Querschwellen mit Schraubenbefestigung. Sämmtliche Weichen sind nach System Schnabel und Henning verriegelt. Die eisernen Brücken wurden von Probst Chappuis und Wolf in Bern und Th. Bell und Co. in Kriens geliefert und die Ende Juli durch die Herren Experten: Prof. Ritter, Tetmajer und Conradin Zschokke vorgenommenen Belastungsproben haben ein gutes Resultat ergeben. Die von der Schweiz. Locomotivfabrik Winterthur gelieferten neuen Locomotiven von 33 *t* Dienstgewicht ziehen auf der Maximalsteigung ihr doppeltes Eigengewicht; der Wagenpark wurde von der Schweizerischen Industrie-Gesellschaft in Neuhausen hergestellt; sämmtliche Locomotiven, Personen- und Güterwagen sind mit automatischen Westinghouse- und Handbremsen ausgerüstet.

Electrische Strassenbahnen. Wie die „Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung" dem „Western Electrician" entnimmt, kann man die Zahl der gegenwärtig in allen Welttheilen im Betriebe befindlichen electrischen Strassenbahnen auf 325 mit über 4000 Wagen und 7000 Motoren und etwa 4200 *km* Geleise schätzen, auf welchen täglich nicht weniger als 640000 *km* zurückgelegt und jährlich etwa 750 Millionen Personen befördert werden. Steigungen von 13—14%, Entfernungen von zehn und mehr Kilometer von den Centralstationen aus, Geschwindigkeiten von 40—50 *km* per Stunde für einfache Wagen, sind einige der Hauptzüge des Betriebes. Die Beamtenzahl auf allen diesen Linien wird auf etwa 100000 Mann angegeben. In den Vereinigten Staaten Nordamerikas allein sind etwa 250 Millionen Fr. in electrischen Eisenbahnen veranlagt, und ein jährliches Geschäft von 40—50 Millionen Fr. seitens der electrischen Fabriken und der Unternehmer-Gesellschaften zeigt den gegenwärtigen Stand des electrischen Betriebes von Strassenbahnen. Wie man aus diesen Zahlen entnehmen kann, spielt der electrische Betrieb von Strassenbahnen bereits eine ziemlich bedeutende Rolle im wirthschaftlichen Leben der Vereinigten Staaten.

Verein deutscher Ingenieure. Das Programm für die während der vom 17. bis 19. dies in Düsseldorf und Duisburg stattfindenden 32. Hauptversammlung zu haltenden Vorträge ist nunmehr herausgekommen. Es werden vortragen: Prof. Busley über einen noch näher zu bestimmenden Gegenstand aus dem Gebiete der Hochseedampfschifffahrt, Oberingenieur Gerdau über Löschvorrichtungen für Schiffe und Eisenbahnen, Oberingenieur Prof. Krohn über die Verwendung des Flusseisens zum Brückenbau, Ingenieur E. Schrödter über die Industrie in und bei Düsseldorf, Docent W. Hartmann über eine dynamische Theorie der Dampfmaschinen und Ingenieur Fr. Geck über den Rhein-Weser-Elbe-Canal und seine Bedeutung für die Industrie.

Normalbahn Dielstorf-Niederweningen. Laut bundesräthlicher Einwilligung ist die Eröffnung des Betriebes auf dieser 7 *km* langen Bahnstrecke der Schweiz. Nordostbahn auf den 12. dies gestattet worden. Dieselbe hat folgende Stationen: Dielstorf, Steinmaur, Schöfflisdorf und Niederweningen.

Die Bergbahn Lauterbrunnen-Mürren, bestehend aus der Drahtseilbahn Lauterbrunnen-Grütschalp und der electrischen Bahn Grütschalp-Mürren ist gestern, den 14. dies, dem Betrieb übergeben worden.

Technische Hochschule in Darmstadt. Zum Director derselben wurde Prof. L. Henneberg von Schaffhausen (Mitglied der G. e. P.) ernannt.

Concurrenzen.

Bubenberg-Denkmal. (Bd. XVI S. 13 u. 141, Bd. XVIII S. 14.) Eingegangen sind 21 Entwürfe. Das Preisgericht hat zwei gleichwerthige erste Preise, einen zweiten Preis und eine Ehrenmeldung ertheilt. Nämlich:

I. Preis (1500 Fr.) Motto: „Liberté et Patrie" an Herrn *Robert Dorer*, Bildhauer in Baden (Aargau).

I. Preis (1500 Fr.) ex aequo. Motto: „Courage, calme et dignité" an Herrn *Max Leu*, Bildhauer von Solothurn, in Paris.

II. Preis (1000 Fr.) Motto: „Der Edle lebt auch nach dem Tode fort" an Herrn *Alfred Lanz*, Bildhauer in Paris.

Ehrenmeldung: Motto: „Bubenberg" an Herrn *Joseph Regl*, Bildhauer in Zürich.

Die Entwürfe sind bis zum 23. August im Kunstmuseum in Bern öffentlich ausgestellt. Das Initiativ-Comite hat einen Aufruf zur Besichtigung der eingelangten Entwürfe erlassen.

Bebauungsplan für Hannover bzw. den nördlichen Theil der Stadt. Auf deutsche Fachmänner beschränkte Preisbewerbung. Termin 30. November d. J. Preise: 2000, 1500 und 3 mal 750 Mark. Programm und Pläne sind gegen Einsendung von 20 Mark, die bei der Einlieferung des Entwurfes zurückerstattet werden, zu beziehen beim Magistrat.

Neuer Bahnhof in Warschau. (Bd. XVI S. 141.) Prämiirt wurden: *E. Goldberg* mit dem ersten, *J. Huss* mit dem zweiten und *L. Kozlowski* mit dem dritten Preis, alles Warschauer Architekten. Entschädigungen von je 500 Rubel erhielten: *Hoser* in Warschau, *Moritz & Hinträger* in Wien und *Urlaub* in St. Petersburg.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein *Electrotechniker* mit Erfahrungen im Projectiren kleinerer Lichtanlagen und Montirung von Installationen. (814)

Gesucht zwei *Ingenieure* auf das technische Bureau für Bahnerhaltung und Bauvollendung einer schweizerischen Eisenbahngesellschaft. (815)

Gesucht nach Italien ein *Maschineningenieur*, der im Construiren von Ventilmaschinen und verticalen Maschinen neuerer Art bewandert ist. (816)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
17. August	Civilvorsteherschaft	Kl. Andelfingen	Flach- und Decorationsmalerei für den Gemeindesaal.
19. „	Kirchenpflege	Andelfingen	Erd-, Maurer-, Cement- und Steinhauer-Arbeiten zur Anlage einer Kirchenheizung.
20. „	Direction der eidg. Bauten	Bern	Schreiner- und Glaserarbeiten für die eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien in Zürich.
22. „	Baudepartement	Basel	Herstellung eines Betoncanales in der obern Rebgasse.
25. „	Strassencommission	Wipkingen	Herstellung einer neuen Wasserversorgung für die Gemeinde Wipkingen.
28. „	K. Ministerialabtheilg. f. den Strassen- und Wasserbau (Leibbrand)	Stuttgart	Gründungsarbeiten zur Herstellung einer neuen Brücke über den Neckar zwischen Berg und Cannstatt. Veranschlagt zu M. 391 333. (Siehe Inserat.)
29. „	Verwaltungsrath der Sparkasse	Zurzach	Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmer- und Spengler-Arbeiten für ein neues Verwaltungsgebäude der Spar- und Leihkasse.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XVIII. Revue polytechnique № 8.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland... Fr. 25 per Jahr
Inland.... „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland... Fr. 18 per Jahr
Inland.... „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Bd XVIII. ZURICH, den 22. August 1891. № 8.

Schweizerisches Polytechnikum in Zürich.

Das Schuljahr 1891/92 beginnt mit dem 12. October 1891.

Die **Vorlesungen** nehmen den **20. October** ihren Anfang. Anmeldungen zur Aufnahme sind schriftlich bis **spätestens den 5. October** an die Direction einzusenden. Dieselben sollen die Fachschule und den Jahrescurs, in welche der Besucher einzutreten wünscht, und die Bewilligung von Eltern oder Vormund, sowie die genaue Adresse desselben enthalten.

Beizulegen ist ein Altersausweis (für den Eintritt in den ersten Jahrescurs der Fachschule ist das zurückgelegte 18. Altersjahr erforderlich), Pass oder Heimatschein und ein Sittenzeugniss, sowie Zeugnisse über wissenschaftliche Vorbereitung und allfällige practische Berufsthätigkeit.

Der Aufnahmsprüfung vorgängig ist die reglementarische Einschreibgebühr von Fr. 5 auf der Kanzlei des schweizerischen Schulrathes zu erlegen.

Die Aufnahmsprüfungen beginnen den **12. October**; über die bei denselben geforderten Kenntnisse oder die Bedingungen, unter welchen Dispens von der Prüfung gestattet werden kann, gibt das Regulativ der Aufnahmsprüfungen Aufschluss.

Programm und Aufnahms-Regulativ sind durch die Directionskanzlei zu beziehen.

Zürich, den 4. August 1891.

Der Director des eidg. Polytechnikums:
Geiser.

(H 1409)

Technikum des Ct. Zürich in Winterthur.

Fachschule für **Bautechniker, Maschinentechniker, Electrotechniker, Chemiker, Geometer,** für **Handel** und **Kunstgewerbe.**

Das Winter-Semester beginnt am 6. October. Aufnahmsprüfung am 5. October. Anfragen und Anmeldungen sind an die Direction zu richten. (M 9610 Z)

Für Ingenieure.

Gesucht ein theoretisch gebildeter **Ingenieur** mit Praxis im Brückenbau und ein im Eisenbahnbau erfahrener **Ingenieur** als Bahningenieur-Assistent für die schweiz. Centralbahn.

Bewerber wollen ihre Anmeldungen mit Zeugnissen begleitet bis Mitte September an den Oberingenieur einsenden. (H 2711 Q)

Basel, den 18. August 1891. (H 1478)

Directorium der Schweiz. Centralbahn.

Die Genossenschaft „Eigen Heim" Riesbach-Zürich

sucht für die Leitung und Aufsicht ihrer Bauten einen tüchtigen, practisch und theoretisch gebildeten

Bauführer

anzustellen. Das Pflichtenheft liegt vom 17. August an auf dem Bureau der Verwaltung, Dufourstrasse Nr. 612, zur Einsicht auf, woselbst auch weitere Auskunft ertheilt wird.

Anmeldungen mit Gehaltsansprüchen sind bis 26. August schriftlich einzureichen. (M 9548 Z)

Zürich, 14. August 1891.

Die Verwaltungscommission.

Zu verkaufen:

Der zum Bau der Allg. Gewerbeschule in Basel verwendete Materialaufzug sammt allen maschinellen Vorrichtungen. Das dazu gehörige Rollmaterial, bestehend aus 330 lf. *m* Stahlgeleise, Curven, Weichen, Drehscheiben etc., 4 starke Plattwagen, 8 leichte Plattwagen, 1 Kippwagen. (H 1367)

Rud. Linder, Baumeister, **Basel.**

Dynamische Theorie des Indicators.

Von Prof. *A. Fliegner.*

(Schluss.)

§ 4. *Die indicirte Arbeit.*

Die Maschinen werden gewöhnlich nur zu dem Zwecke indicirt, die am Kolben verrichtete *Arbeit* zu erfahren. Bezeichnet F den Querschnitt des Maschinenkolbens, s seinen Hub, so wird für einen Hin- und Hergang auf einer Seite desselben die in Meterkilogrammen auszudrückende Arbeit gewonnen:

$$L = F \int p\, ds. \quad \ldots \ldots \quad (27)$$

Unter der Annahme eines Kurbelradius r und einer unendlich langen Kurbelstange ist $s = r(1 - \cos \varphi)$. Setzt man hieraus ds und ausserdem p aus Glchg. (2), nur mit φ statt ωt, in (27) ein, so folgt:

$$L = Fr \sum_{n=0}^{n=\infty} \int_0^{2\pi} (a_n \cos n\varphi + b_n \sin n\varphi) \sin \varphi\, d\varphi. \quad (28)$$

Die einzelnen Integrale dieser Reihe haben, abgesehen von den constanten Factoren, die Formen:

$$\int_0^{2\pi} \cos n\varphi \sin \varphi\, d\varphi \text{ und } \int_0^{2\pi} \sin n\varphi \sin \varphi\, d\varphi,$$

sie verschwinden daher sämmtlich mit einziger Ausnahme desjenigen mit $\sin n\varphi$ für $n = 1$, nämlich:

$$\int_0^{2\pi} \sin^2 \varphi\, d\varphi = \pi. \quad \ldots \ldots \quad (29)$$

Die am Kolben verrichtete Arbeit wird daher aus (28) einfach

$$L = F b_1 \pi r. \quad \ldots \ldots \quad (30)$$

Handelt es sich um eine doppeltwirkende Maschine, so bedeutet L auch die Arbeit bei einer halben Umdrehung der Kurbelwelle, und dann zeigt Glchg. (30), dass der Factor b_1 des Gliedes mit $\sin 1 . \varphi$ der Reihe, multiplicirt mit dem Kolbenquerschnitt, der *mittleren constanten Tangentialkraft an der Kurbelwarze* gleich wird.

Statt dieser gesuchten Arbeit erhält man durch den Indicator eine andere dargestellt, nämlich $L_i = F \int p_i\, ds$, oder, wenn man p_i aus Glchg. (9) einsetzt und im Uebrigen theilweise umformt, wie vorhin:

$$L_i = F \Bigg[r \sum_{n=0}^{n=\infty} \int_0^{2\pi} (A_n \cos n\varphi + B_n \sin n\varphi) \sin \varphi\, d\varphi + \quad (31)$$

$$+ r \int_0^{2\pi} e^{-\frac{\mu \varphi}{2 M \omega}} (C_1 \cos \varkappa\varphi + C_2 \sin \varkappa\varphi) \sin \varphi\, d\varphi - \gamma \int_0^0 ds \mp \varrho \int_0^0 ds \Bigg].$$

Von den in diesem Ausdrucke enthaltenen Integralen verschwindet das vorletzte mit γ.

Hat der Indicator constante Widerstände ϱ, so ändern dieselben bei jeder Umkehrung der Bewegung des Indicatorkolbens ihr Vorzeichen. Das letzte Glied in Glchg. (31) kann daher im Allgemeinen nicht verschwinden. Da aber ϱ jedenfalls sehr klein bleibt, so kann dieses letzte Glied keinen wesentlichen Einfluss auf L_i ausüben.

Das zweite Integral in Glchg. (31) lässt sich nur dann allgemein lösen, wenn man $\varrho = 0$ voraussetzt, weil nur dann die beiden Constanten C_1 und C_2 für die ganze Zeit der Bewegung ungeändert bleiben. Da aber $\varkappa$, s. Glchg. (9^c), im Allgemeinen keine ganze Zahl ist, so fallen die *cos* und *sin* an der oberen Grenze nicht fort und der Ausdruck behält eine sehr unbequeme Gestalt. Ich will ihn daher hier nicht angeben, sondern nur hervorheben, dass er *nicht verschwindet.* Das würde natürlich ebensowenig der Fall sein, wenn man ϱ berücksichtigen und nach jedem Stillstande des Indicatorkolbens C_1 und C_2 neu berechnen müsste. Hieraus folgt aber, dass man bei vorhandenen *Federschwingungen die Arbeit nicht richtig erhält,* wenn man nur einfach die vom Indicator aufgezeichnete Fläche ausmisst. Vor längerer Zeit habe ich einmal, ich weiss allerdings nicht mehr wo und von wem, die Behauptung ausgesprochen gefunden, der Flächeninhalt bleibe der gleiche, möge die Feder in Schwingungen gerathen oder nicht, weil solche Schwingungen schliesslich keinerlei Arbeit aufzehren oder erzeugen. Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass diese Behauptung nicht richtig ist. Es handelt sich eben beim Indicator *nicht* um *Verrichtung,* sondern um *Aufzeichnung* von Arbeit.

Das erste Glied in Glchg. (31), die Reihe, entspricht hier auch der eigentlichen indicirten Arbeit, so wie sie sich bei Abwesenheit von Federschwingungen und mit Vernachlässigung von ϱ ergibt. Wie bei der Reihe Glchg. (28) verschwinden aber auch hier alle Integrale mit Ausnahme desjenigen mit $B_1 \sin 1 . \varphi$. Daher wird

$$L_i' = F B_1 \pi r. \quad \ldots \ldots \quad (32)$$

Ob B_1 grösser oder kleiner ist als b_1, lässt sich nicht allgemein angeben. Bei *Kraftmaschinen* aber herrscht der höchste Druck immer in der Nähe des Anfanges des Kolbenhubes, also bei kleinen Werthen von φ. Das erste Glied der Reihe p, Glchg. (2), muss daher eine Welle ergeben, deren Berg auch bei kleinen Werthen von φ liegt; es wird folglich voraussichtlich $0 < \vartheta_1 < \frac{1}{2}\pi$ werden. b_1 ist dann natürlich positiv. Da nun, wie oben nachgewiesen wurde, jedenfalls $\Theta_1 > \vartheta_1$, $H_1 > b_1$ sein muss, so folgt, dass auch $B_1 > b_1$ werden wird. Bei *Kraftmaschinen* ist also *die indicirte Arbeit stets zu gross* zu erwarten. Bei Arbeitsmaschinen, z. B. Pumpen, kann dagegen ϑ einen ganz anderen Werth annehmen und sich das Verhältniss zwischen B_1 und b_1 umkehren. Aber auch dann kann der Indicator die Arbeit *nicht genau* darstellen.

Wenn man das den früheren Zahlenangaben zu Grunde liegende Diagramm, für welches sich $b_1 = 1.48895$ ergeben hat, in dieser Richtung nachrechnet, so findet man für verschiedene minutliche Umdrehungen folgende Werthe von B_1:

Minuten-Umdrhgn.:	60	120	180	240	300
$B_1 =$	1,50031	1,51246	1,52539	1,53920	1,55389
$B_1 / b_1 =$	1,00763	1,01579	1,02447	1,03375	1,04361

Das letzte Verhältniss wächst nur wenig rascher als die Umdrehungszahl. Da das untersuchte Diagramm dem normalen Diagramm einer *eincylindrigen* Dampfmaschine vollkommen entspricht, während bei dem der Rechnung zu Grunde gelegten Indicator ungewöhnlich grosse Massen angenommen wurden, so wird man erwarten müssen, dass bei derartigen Maschinen keine stärkeren Abweichungen als die eben gefundenen auftreten werden.

Wie sich andere Maschinen in dieser Richtung verhalten, lässt sich nicht ohne besondere Untersuchung angeben. Eine solche geht aber in jedem einzelnen Falle ohne grosse Schwierigkeiten durchzuführen, vorausgesetzt dass ein normales Diagramm ohne Federschwingungen zur Verfügung steht. Es genügt zu diesem Zwecke, die Factoren A_1 und B_1 der Glieder der Reihe p_i' für $n = 1$ zu bestimmen, und zwar auch auf Grund der Glchgn. (25), also:

$$A_1 = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} p_i' \cos \varphi\, d\varphi; \qquad B_1 = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} p_i' \sin \varphi\, d\varphi. \quad (33)$$

Da die hierbei nöthigen Curven für eine Umdrehung nur eine einzige vollständige Welle bilden, so ist diese Bestimmung durchaus genügend genau auf graphischem Wege durchführbar.

Durch Umkehrung der Glchgn. (9^a) und (9^b) ergibt sich ferner allgemein:

$$\left.\begin{aligned} a_n &= \frac{1}{\sigma}\left[(\sigma - M n^2 \omega^2) A_n + \mu n \omega B_n\right], \\ b_n &= \frac{1}{\sigma}\left[(\sigma - M n^2 \omega^2) B_n - \mu n \omega A_n\right]; \end{aligned}\right\} \quad (34)$$

und der hier allein nöthige Werth von b_n für $n = 1$ wird endlich:

$$b_1 = \frac{1}{\sigma}\left[(\sigma - M \omega^2) B_1 - \mu \omega A_1\right]. \quad . \quad . \quad (35)$$

M, μ und σ sind Constanten des Indicators, bzw. der benutzten Feder, welche anderweitig bestimmt werden müssen. Der Quotient b_1/B_1 zeigt dann, in welchem Verhältniss die wirkliche Arbeit zur beobachteten steht.

Ich habe in dieser Richtung ein Diagramm einer im Viertact arbeitenden Gasmaschine untersucht, welches mit einem normalen, leichteren Indicator abgenommen worden war. b_1 ergab sich noch nicht ganz $^3/_4$ % kleiner als B_1. Bei derartigen halbfachwirkenden Maschinen muss übrigens die *Fourier*'sche Reihe etwas anders entwickelt werden. Da nämlich bei denselben *eine Periode* der Druckänderung *zwei Umdrehungen* umfasst, so darf n nur um je 0,5 zunehmen, damit das erste Glied der Reihe auf zwei Umdrehungen nur eine Welle darstellt. A_1 und B_1 gehören dann zum zweiten Gliede, das seinerseits auf zwei Umdrehungen auch zwei Wellen entspricht. Bei der Berechnung dieser Werthe muss gleichzeitig π durch 2π ersetzt werden.

Bei allgemein m-fach wirkenden Maschinen steht auch b_1 nicht mehr in der vorhin gefundenen einfachen Beziehung zur mittleren constanten Tangentialkraft T an der Kurbelwarze. Vielmehr ist dann:

$$T = \frac{m}{2} F b_1. \quad . \quad (36)$$

Der Quotient b_1/B_1 ist hiernach, Benutzung eines passend gewählten Indicators vorausgesetzt, jedenfalls stets nur wenig von der Einheit verschieden. Man kann daher bei *gewöhnlichen Abnahmeversuchen* von Maschinen die *indicirte Arbeit* einfach durch Ausmessen der Fläche eines guten Indicatordiagrammes ohne Schwingungen bestimmen. Und das um so mehr, als bei anderen oft gleichzeitig stattfindenden Messungen ebenfalls keine grössere Genauigkeit erreichbar ist. Auch ist es entschieden zulässig, auf Grund von Indicatordiagrammen unmittelbar calorimetrische Untersuchungen *allgemeinerer* Art anzustellen, bei denen es nur auf den wesentlichen Verlauf der Wärmeübergänge ankommt. In diesen Richtungen wird der Indicator stets ein werthvolles und unentbehrliches Hülfsmittel des Maschinen-Ingenieurs bleiben.

Dagegen zeigen die vorstehenden Entwickelungen doch, dass das Indicatordiagramm durchaus kein vollkommen genaues Bild von der Zustandsänderung des arbeitenden Körpers gibt; namentlich an einzelnen Stellen können verhältnissmässig bedeutende Abweichungen auftreten. Von ins Einzelne gehenden calorimetrischen Untersuchungen darf man daher keine zuverlässigen Ergebnisse erwarten. Der Indicator ist eben kein feiner physikalischer Apparat, er muss vielmehr, was seine Genauigkeit anbetrifft, mit den übrigen Messinstrumententen der Maschinen-Praxis auf die gleiche Stufe gestellt werden.

Zürich, Juni 1891.

Drei-Phasen-Wechselstrommaschine der Maschinenfabrik Oerlikon.*)

Drei-Phasen-Wechselstrom-Maschine von 300 P. S.

System C. E. L. Brown. — Maschinenfabrik Oerlikon.

Aufriss. 1 : 50.

Nachdem sich die Arbeitsübertragung auf electrischem Wege in der Praxis allgemein eingebürgert hat, tritt nun die Frage der Kraftvertheilung auf grosse Entfernungen, speciell unter Verwerthung entlegener Wasserkräfte, mehr und mehr in den Vordergrund.

Bei solchen Anlagen wird es selbstverständlich vor Allem nöthig sein, mit erheblich höhern Stromspannungen zu arbeiten, als es bisher der Fall war. Gleichstrom erlaubt die Verwendung solcher nicht, während Wechselstrom durch seine leichte Umformungsfähigkeit hiezu ein passendes Mittel bietet.

Im Weitern muss die Möglichkeit geboten sein, auf rationelle Weise Motoren beliebiger Grösse zu betreiben. Einfacher Wechselstrom steht in dieser Beziehung gegenwärtig dem Gleichstrom nach, dagegen entspricht der sogenannte Mehrphasen-Wechselstrom durch seine Eigenschaften dieser Anforderung in vollkommener Weise.

Die Maschinenfabrik Oerlikon, welche von jeher der electrischen Arbeitsübertragung grosse Aufmerksamkeit geschenkt hat, ist nun im Begriff, mehrere Anlagen nach diesem System zu bauen. Herr C. E. L. Brown, der seit geraumer Zeit das Mehrphasen-System besonderen Studien unterzog, hat einen Maschinentypus geschaffen, welcher in hervorragender Weise die charakteristischen Eigenschaften, die das System mit sich bringt, benützt und verwerthet.

Es gestatten nämlich die zur Erzeugung der hochgespannten Ströme nöthigen Transformatoren, die Spannung der Maschinen ganz beliebig niedrig anzunehmen, und nachstehende Beschreibung gibt ein Bild dessen, was durch Benützung dieses Hauptmoments erreicht werden kann.

Die beistehenden Abbildungen zeigen eine Mehrphasen-Maschine, welche bei 150 Touren pro Minute 300 P. S. aufzunehmen vermag. Die Anordnung der Armatur ist derart, dass drei Wechselströme erzeugt werden, deren Phasen um 120 Grad gegen einander verschoben sind. Die Spannung eines jeden derselben beträgt nur 50 Volt und die Stromstärke je 1400 Ampère. Um die Abnahme dieser grossen

*) Die auf der internationalen electrischen Ausstellung in Frankfurt a/M. zur Anwendung kommende Arbeitsübertragung von Lauffen nach Frankfurt a/M. zeigt einen 300-pferdigen Generator nach dem nachfolgend beschriebenen System, das dazu berufen scheint, in der Fachwelt grossem Interesse zu begegnen. Wir glauben daher mit nachfolgendem Artikel, dessen Daten uns von der Maschinenfabrik Oerlikon in verdankenswerther Weise zur Verfügung gestellt wurden, einem Theil unserer Leser willkommen zu sein. *Die Redaction.*

Einige nähere Daten über die Maschine dürften von Interesse sein.

Das gesammte Kupfergewicht des Magnetfeldes beträgt rund 300 *kg*, d. h. nur ein Bruchtheil des Kupfergewichtes von Maschinen gleicher Grösse und Tourenzahl. Als Curiosum ist zu erwähnen, dass, um bei Leerlauf und normaler Tourenzahl die Spannung von 50 Volts in der Armatur zu erzeugen, 100 Watts genügen, somit nur ein Zwanzigstels-Procent der vollen Maschinenleistung, gewiss ein überraschendes Resultat. Unter Berücksichtigung der Armatur-Reaction wird bei Vollbelastung die zur Erregung nöthige Energie natürlich grösser, beträgt aber immerhin nicht mehr als ein Bruchtheil eines Procents.

Angestellte Versuche haben ergeben, dass bei voller Tourenzahl und Erregung auf Normalspannung die Verluste in Lager- und Luftreibung, Hysterisis etc. 3800 Watts betragen, d. h. etwa 1,6—1,7 % der vollen Maschinenleistung. Der noch hinzukommende Verlust im Armaturkupfer, berechnet auf die volle Leistung, beträgt 3500 Watts, so dass der totale commercielle Nutzeffect der Maschine sich auf rund 96 % stellt, ein Resultat, das unseres Wissens von keiner anderen Maschine ähnlicher Leistung und Tourenzahl erreicht wird.

Den geringen Verlusten entsprechend ist natürlich die Erwärmung eine ganz unbedeutende, die Maschine ist daher im Stande, den im industriellen Betriebe oft vorkommenden Ueberlastungen ohne Weiteres zu widerstehen, ganz abgesehen von der Asbestisolirung.

Das Totalgewicht der Maschine, ohne Fundamentplatte, beträgt 9000 *kg*.

Aus vorstehender Beschreibung und den angegebenen Daten geht hervor, dass, wie oben gesagt, durch Benützung der charakteristischen Eigenschaften des Systems ein hervorragendes Resultat erreicht worden ist. Die Maschinenfabrik hat nun auch schon eine Anzahl dieser Maschinen erstellt und andere im Bau und zwar mit folgenden Bestimmungen:

Eine Maschine für die Versuche der Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt, Distanz 180 *km*.

Eine Maschine für die Licht- und Kraftcentrale in Heilbronn, Distanz 10 *km*.

Eine Maschine für eine Kraftvertheilungs-Anlage Dietikon-Zürich, Distanz 10 *km*.

Fünf Maschinen, wovon drei primäre mit stehender Achse und directer Kuppelung an Turbinen und zwei secundäre mit liegender Achse, zum Betriebe der gesammten Werkstätten der Maschinenfabrik Oerlikon, Distanz 23 *km*.

XXXII. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure zu Düsseldorf und Duisburg vom 17. bis 20. August 1891.

(Von unserem A-Berichterstatter.)

I.

Dreiundzwanzig Jahre mussten vergehen, ehe der Verein deutscher Ingenieure seine Hauptversammlung wieder einmal in der rheinischen Kunststadt, die sich unterdessen auch zu einem Hauptort grossgewerblicher Thätigkeit entwickelt hat, abhielt. Unterdessen hat der Verein seine Mitgliederzahl reichlich verdoppelt, und die Stadt Düsseldorf hat ebenmässig damit Schritt gehalten. Aber geblieben ist die alte, gute rheinische Herzlichkeit, mit der die Theilnehmer heute wie im Jahre 1868 empfangen wurden. — Dank dem vorsorglichen Wirken der verschiedenen Commissionen war es dem Theilnehmer an der Hauptversammlung leicht, sich zurecht zu finden.

Nachdem am Vorabend im Garten der städtischen Tonhalle die schon vorher angekommenen Theilnehmer sich begrüsst hatten, wurde am 17. dies Vormittags die Hauptversammlung durch Herrn Maschinenfabricant *Lwowski* aus Halle eröffnet, der unter Hinweis auf die Ziele und Zwecke des Vereins an dessen erfreuliches Wachsen erinnert und dabei der Bedeutung der Zeitschrift gedenkt, die für jedes Vereinsmitglied sich mehr und mehr geradezu als unentbehrlich erwiesen habe.

Nach den weiteren üblichen Begrüssungs- und Empfangs-Reden gedachte der Vorsitzende noch der im vergangenen Jahre verstorbenen hervorragenderen Mitglieder, vor Allem des Mitbegründers und Ehrenmitgliedes des Vereins: Commercienrath *Fr. Euler*.

Es folgte sodann der Geschäftsbericht, vorgelegt von Director *Peters* und der angekündigte Vortrag:

Ueber die Industrie in dem niederrheinischen Bezirksverein und dem Bezirksverein an der niederen Ruhr.

Von Ingenieur *E. Schrödter*.

Zunächst weist der Redner auf die von den festgebenden Bezirksvereinen dargebotenen reichen literarischen Gaben hin, insbesondere neben Führer und Liederbuch: die 121 Seiten starke Festschrift, welche einen Einblick in das Getriebe des niederrheinisch-westfälischen Grossgewerbes gewährt und bei deren Abfassung bestberufene Kräfte wie J. Schlink, M. Liebig, Oberbergrath Selbach, Curtius u. A. m. thätig waren; die elegant ausgestattete, auf Anregung des Herrn R. M. Daelen entstandene Sammlung von 80 Lichtdrucktafeln mit Ansichten der Feststädte Düsseldorf und Duisburg und ihrer Fabriken, gewidmet von der rheinischen Provincialverwaltung, den Verwaltungen beider Städte und den Industriellen; gemeinfassliche Darstellung des Eisenhüttenwesens, gewidmet vom Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Des Weiteren wird dann ausgeführt, dass der Regierungsbezirk Düsseldorf nicht nur der am dichtesten bevölkerte, sondern auch der gewerbereichste Bezirk Deutschlands ist. Hier drängen sich die verschiedenartigsten Industrien zusammen. Am Kohlenbergbau ist der Regierungsbezirk mit 45 Zechen und 33 000 Bergleuten betheiligt. Es werden dann im Einzelnen die Roheisenerzeugung, die Darstellung des Schweiss- und Flusseisens, die Eisenbaukunst, der Maschinenbau u. s. w. eingehend besprochen, unter trefflichen, wirthschaftlich interessanten Ausführungen. Nach einer kurzen Besprechung der Zink- und Kupferindustrie wendet der Redner sich dann zur Textilindustrie. Im Handelskammerbezirk M.-Gladbach sind allein 500 000 Baumwollspindeln in Betrieb, während in Crefeld die Sammt- und Seidenindustrie in hoher Leistungsfähigkeit dasteht. Kettwig a. d. Ruhr ist durch seine Tuchindustrie, Düsseldorf durch seine drei Blaudruckereien bekannt. Es folgt eine Besprechung der Glasindustrie, des chemischen Grossgewerbes, der Sägewerke in Düsseldorf und Duisburg und anderer Industriezweige.

Hieran schloss sich eine Darlegung des Verkehrswesens auf dem Wasser einerseits, auf der Eisenbahn andererseits an. Bezüglich des Eisenbahnverkehrs spricht der Redner seine Ansicht dahin aus, dass dieser nicht *wegen*, sondern *trotz* der Verstaatlichung sich entwickelt habe und begründet diese Ansicht durch Anführung vieler Mängel, die naturgemäss dort, wo der Verkehr am lebhaftesten pulsirt, auch am fühlbarsten auftreten. Mit einem Hinweis auf die grossen Dienste, welche die niederrheinischen Industriellen dem Gesammtwohl der deutschen Industrie auf wirthschaftlichem Gebiete geleistet haben, schliesst der Vortragende seine interessanten Ausführungen.

* * *

Auf den nachfolgenden Vortrag des Herrn Prof. C. Busley über Deutschlands Schnelldampfer hoffen wir später einzutreten und lassen hier einen gedrängten Auszug folgen aus dem Vortrag:

Lösch- und Ladeeinrichtungen für Schiffe und Eisenbahnen.

Von Oberingenieur *B. Gerdau*.

Nach einem Hinweis auf den Aufschwung der deutschen Industrie in den letzten 20 Jahren und das dadurch gesteigerte Bedürfniss für mechanische Mittel zur beschleunigten Waarenbewegung in den Güterstationen und Häfen führt der Vortragende aus, dass man neben den bisher verwandten Hebewerken für Hand- und Dampfbetrieb neuerdings auch in Deutschland zur Anlage centraler Kraftversorgungen für Lösch- und Ladezwecke übergegangen sei. Diese Kraftübertragung kann durch Druckwasser, Pressluft, Electricität oder unmittelbare Dampfzuleitung erfolgen. Der Vortragende vergleicht die verschiedenen Systeme hinsichtlich ihres wirthschaftlichen Werthes und kommt dabei zu dem Schlusse, dass für Lösch- und Ladevorrichtungen die hydraulische Kraftübertragung die günstigste und geeignetste ist; auch die Kraftübertragungen durch Electricität und Pressluft stellen sich günstig, eignen sich jedoch mehr für die im Kleinmotorenbetrieb erforderliche rotirende Bewegung; am wenigsten geeignet erscheint die centrale Dampfzuleitung. Es werden hierauf mehrere grosse Kraftübertragungsanlagen beschrieben, u. A. diejenigen der Häfen Hamburg, Bremen, Venedig, der Bahnhöfe Frankfurt, Köln, Düsseldorf und des Lloyddampfers „Kaiser Wilhelm II.". Der Vortragende schliesst mit der Bemerkung, dass die deutschen grossen Seehäfen weit rascher und energischer mit dem Ausbau ihrer Lösch- und Ladevorrichtungen vorgegangen sind als die Eisenbahnverwaltungen, und dass die Güterbahnhöfe noch durchgängig der einfachsten mechanischen Mittel zum Aus- und Umladen der Waaren entbehren.

* * *

Stromstärken durch Schleifringe zu vermeiden, ist die Armatur ruhend und das Magnetfeld rotirend ausgeführt. Entsprechend dieser grossen Stromstärke erhält die Armaturwickelung einen aussergewöhnlichen Querschnitt, wenn, wie hier der Fall, von der Anordnung mehrerer parallel geschalteter Stromkreise abgesehen werden kann.

Die Leiter, in diesem Falle massive Kupferstangen von 29 *mm* Durchmesser, sind in entsprechenden Löchern des Armatureisens gelagert und durch Asbestrohre von demselben isolirt. Durch diese Anordnung gewinnt man folgende ganz wesentliche Vortheile:

Foucaultströme, welche bei Verwendung solch massiver Leiter in gewöhnlicher Anordnung in enormer Stärke auftreten würden, sind hier absolut nicht vorhanden. In der That war es bei Versuchen mit in Locharmatur gelagerten Barren bis zu 5 *cm* Durchmesser unmöglich, auch nur die geringste Spur von Kraftconsum durch Foucaultströme zu constatiren.

Die Lagerung der Barren in Löchern gestattet zudem eine äusserst constructive Ausführung der Armatur, speciell auch hinsichtlich der Isolation, welche ausserdem durch Verwendung von Asbest die Herstellung eines vollständig unverbrennlichen Ankers ermöglicht.

Mechanisch ist die Wickelung gegen äussere Beschädigungen vorzüglich geschützt und es kann natürlich auch bei Ueberlastung u. Kurzschlüssen ein Verschieben und Verletzen der Drähte nie auftreten.

Ferner genügt in Folge der äusserst günstigen Raumausnützung und der Reduction des Luftwiderstandes eine bedeutend geringere Magneterregung, als dies mit gewöhnlichen Armaturen der Fall wäre, so ist beispielsweise die auf den beiden perspectivischen Ansichten dargestellte kleine Maschine zur Erregung der grossen vollkommen ausreichend.

Locharmaturen für Gleichstrommaschinen wurden in Oerlikon schon seit 1885 mit Erfolg gebaut; bei der Construction der hier beschriebenen Maschinen treten jedoch die Vortheile dieser Armaturgattung in hervorragenderer Weise hervor als je.

Entsprechend der Polzahl 32 des Magnetfeldes sind pro Armaturstromkreis 32 Stäbe angeordnet, die durch entsprechende Querstücke an den Enden alle in Serie geschaltet sind. Die Armatur besitzt in Folge ihrer drei Stromkreise somit 3 mal 32 = 96 Löcher, bzw. Stäbe. Die Verbindung der drei Stromkreise unter einander ist in analoger Weise wie bei der Thomson-Houston-Bogenlichtmaschine ausgeführt. Das Armatureisen wird durch einen Gussrahmen zusammengehalten, welcher durch entsprechende Füsse auf der Fundamentplatte steht und zwecks Montage oder Reinigung in achsialer Richtung verschoben werden kann (siehe Abbildung). Das Magnetfeld der Maschine besitzt die Eigenthümlichkeit, dass alle Pole beider Zeichen durch eine einzige Erregerspuhle erzeugt werden. Durch folgende einfache Anordnung wird dies erreicht:

Auf einem Gussring mit zwei Flanschen, ähnlich einem Poulie, ist die Magnetisirungsspuhle aufgewickelt. Zwei Stahlringe mit je 16 Polhörnern sind beidseitig an den Gussring angelegt und entsprechend verschraubt, und dabei ist die Stellung der Polhörner so gewählt, dass dieselben zwischen einander hineingreifen, so dass bei erregter Spuhle aussen abwechselnd positive und negative Pole entstehen, wobei der eine Stahlring lauter positive, der andere lauter negative Pole erhält.

Drei-Phasen-Wechselstrom-Maschine von 300 P. S.

System C. E. L. Brown. — Maschinenfabrik Oerlikon.

Diese Anordnung gestattet eine ideale Ausnützung der Magnetwickelung und in Folge dessen bedeutende Reduction des Kupfergewichtes, gleichzeitig entsprechend geringere Erregungsarbeit, wie aus nachstehenden Daten hervorgeht. Zudem ist die Construction dieses Feldes von überraschender Einfachheit und Solidität, das ganze Magnetfeld mit 32 Polen besteht aus nur vier Stücken, was in Anbetracht dessen, dass das Feld rotirt, nicht zu unterschätzen ist.

Behufs Zuführung des Erregerstromes sind zwei auf der Nabe sitzende Ringe durch einfache Metallsaiten mit zwei am Maschinengestell befestigten Rollen verbunden, wobei diese Saiten die Strom Ueberführung von den äusseren Klemmen zu den beiden Nabenringen vermitteln. Das Magnetfeld ist fliegend auf einer entsprechend starken Welle befestigt, welche in einem kräftigen doppelten Lagerbock ruht, der selbst mit der Grundplatte verschraubt ist. Das freie, hintere Ende der Welle steht in mittelbarer oder unmittelbarer Verbindung mit der Kraftabgabe- oder Entnahme-Stelle.

Seitenansicht. 1 : 50.

Grundriss. 1 : 50.

Selbstverständlich kann die beschriebene Maschine auch als Motor arbeiten, in welchem Falle dieselbe synchron mit dem Generator läuft, jedoch, entgegen einer gewöhnlichen Wechselstrommaschine, von selbst angehen kann. Naturgemäss darf das Feld erst erregt werden, nachdem der Synchronismus erreicht ist. Für den Fall, dass Generator und Motor gleichzeitig in Gang gesetzt werden, kann die Magneterregung von Anbeginn an erfolgen und die Anfangszugkraft ist in diesem Falle eine ganz erstaunlich grosse.

Das Festessen, welches der ersten Sitzung am 17. August folgte, vereinigte etwa 500 Damen und Herren im grossen Saale der städtischen Tonhalle zu Düsseldorf. Den Schluss des Tages bildete ein Gartenfest.

Die zweite Sitzung am 18. August war den Geschäften des Vereins gewidmet. Die Rechnungsablage für 1890 liess dessen günstige Entwickelung erkennen. Der Jahresumschlag ist auf rund 300 000 M., das Vereinsvermögen auf rund 150 000 M. angewachsen. Zum ersten Vorsitzenden wurde Herr Hofrath Dr. Caro in Mannheim, zum Beisitzer im Vorstande Hr. Regierungs- und Gewerberath Trief in Breslau gewählt.

Von den übrigen Berathungsgegenständen dürften folgende von allgemeinem Interesse sein. Um die Wünsche des Vereines zu dem Entwurfe eines bürgerlichen Gesetzbuches zum Ausdruck zu bringen, wurde der Vorstand beauftragt, mit Zuziehung von technischen und juristischen Sachverständigen eine Ausarbeitung zu liefern.

Zu der in Angriff genommenen Umgestaltung der Gewerbeinspection in Preussen wurden vier Aussprüche beschlossen. Im ersten begrüsst der Verein die Absicht der Regierung, Techniker, insbesondere Maschineningenieure, mit der Gewerbeinspection zu betrauen, mit Freuden. Der zweite spricht sich über die zu diesem Amt erforderliche Vorbildung aus, der dritte empfiehlt die freiwilligen Dampfkessel-Ueberwachungsvereine dem ganz besonderen Wohlwollen der Staatsregierung. Der vierte bezeichnet die in Aussicht genommene Verquickung der Berufsgenossenschaften und der Gewerbeinspection als unzweckmässig.

Zur Reform des höheren Schulwesens, womit sich der Verein deutscher Ingenieure bereits im Jahre 1886 bahnbrechend beschäftigt hatte, wurden folgende Aussprüche, sozusagen einstimmig, beschlossen:

I. Der Verein deutscher Ingenieure bestätigt seine früheren auf seiner XXVII. Hauptversammlung in Coblenz 1886 beschlossenen Aussprüche zur Schulreformfrage und hebt nochmals ausdrücklich hervor,

dass die höheren Schulen eine der Gegenwart entsprechende allgemeine Bildung, nicht die Fachbildung irgend eines besonderen Berufes, also auch nicht des technischen, zu gewähren haben;

dass bei der jetzigen Gestaltung des höheren Schulwesens das Realgymnasium, und zwar mit vermehrten Berechtigungen, erhalten werden muss;

dass aber schliesslich eine allseitig befriedigende Lösung der Schulreformfrage nur durch einen allen höheren Schulen gemeinsamen Unterbau auf neusprachlich-naturwissenschaftlicher Grundlage herbeizuführen ist.

II. Der Beschluss der December-Conferenz, wonach nur „rein humanistische" und „rein realistische" Anstalten von Sexta an getrennt nebeneinander bestehen sollen, ist ohne schwere Schädigung zahlreicher und wohlbegründeter Interessen nicht durchführbar.

III. Viel zu wenig ist bei allen bisherigen Verhandlungen über die Schulfrage die Wichtigkeit des höheren Schulwesens für die gewerblichen Kreise, für die Leistungsfähigkeit der deutschen Industrie zur Geltung gekommen. Auf dieser Leistungsfähigkeit beruht aber zum grossen Theil Deutschlands Weltstellung in Frieden und Krieg, zu deren Erhaltung die Industrie die materiellen Mittel, die Technik die Waffen und Werkzeuge liefert. Deshalb ist es Aufgabe der Schulreform, in viel höherem Masse als bisher durch Pflege der neusprachlichen und naturwissenschaftlichen Bildungsmittel die gewerblichen Kreise der Bevölkerung zu hohen Leistungen zu befähigen.

Nachdem der Verein bereits in Eingaben an den Reichskanzler und an den Reichstag darum gebeten hatte, dass die Entwürfe von Gesetzen über electrische Anlagen und über das Telegraphenwesen den betheiligten Kreisen vor der Beschlussfassung zur Begutachtung vorgelegt werden möchten, beschloss die Versammlung aufs neue, dahin zu wirken, dass *die Entwickelung der Privatindustrie weder durch die für die Reichspostverwaltung in Anspruch genommenen Vorrechte noch durch die zu erlassenden polizeilichen Vorschriften mehr, als im öffentlichen Interesse nöthig, gehemmt werde.*

Für die wissenschaftlichen Arbeiten bei Gelegenheit der Internationalen Electrotechnischen Ausstellung zu Frankfurt a/M. bewilligte der Verein 2000 M., ferner 2500 M. für Versuche an ebenen Dampfkesselwandungen und beschloss, seine nächstjährige Hauptversammlung in **Hannover** und **Braunschweig** abzuhalten.

Correspondenz.

An die Redaction der *Schweizerischen Bauzeitung* in Zürich.

Hierdurch möchte ich Sie höflichst um gefl. Aufnahme der nachfolgenden Zeilen ersuchen als Antwort auf die in vorletzter Nummer enthaltene Entgegnung von Seite des Herrn Director Ris in Bern. Derselbe glaubt, meine in Bd. XVIII Nr. 3 dieser Zeitschrift über die eidg. Eichstätte enthaltenen Aeusserungen einfach als leichtfertige und masslose Verdächtigungen hinstellen zu dürfen. Herr Ris befindet sich indessen im Irrthum, wenn er annimmt, es sei jener Artikel: „Ueber eine staatliche Versuchsanstalt" ohne sorgfältige Prüfung der betreffenden Verhältnisse geschrieben worden; Form und Inhalt seiner Erwiderung beweisen dies übrigens am besten, da durch dieselbe nicht nur keiner der berührten Punkte widerlegt worden ist, sondern geradezu alle meine Behauptungen in vollem Umfange bestätigt werden.

Ich habe gesagt, dass mir von grössern wissenschaftlich technischen Arbeiten der eidg. Eichstätte nichts bekannt geworden sei; Herr Ris gibt diesbezüglich zu, dass über die wenigen citirten Untersuchungen, welche sich beiläufig über volle 23 Jahre vertheilen, niemals etwas publicirt wurde.

Ich habe ferner behauptet, dass ganz genaue Längenmessungen, welche den heutigen Anforderungen der Wissenschaft genügen würden, mit den in Bern befindlichen Apparaten und Einrichtungen nicht durchführbar sind; Herr Director Ris bestätigt dies, indem er erklärt, dass die Vergleichung der im Jahr 1889 von Breteuil erhaltenen Prototype aus Platin-Iridium mit den bisherigen Urmassen nicht habe vorgenommen werden können, „weil eine grössere Präcision unter den gegenwärtigen Umständen nicht zu erreichen sei". Aber noch mehr: Herr Director Ris bezeugt offen, dass er es seit 1890 abgelehnt hat, genauere Metervergleichungen für Private vorzunehmen, trotzdem, und das verschweigt Herr Ris, die für verschiedene dieser Arbeiten erforderliche Genauigkeit bei weitem nicht so gross zu sein brauchte, wie z. B. zur Vergleichung von Urmassen. Wenn die von Herrn Prof. Wild herrührenden Apparate, im Besondern der Längencomparator, in gutem, diensttauglichem Zustand erhalten worden sind, so reicht die aus einem in den Denkschriften der schweiz. naturf. Gesellschaft niedergelegten Bericht ersichtliche Genauigkeit auch heute noch so ziemlich für die meisten Bedürfnisse der schweizerischen Präcisionstechnik aus; es ist mir desshalb unerklärlich, warum relativ einfache Vergleichungen abgelehnt und speciell warum sie erst seit 1890 abgelehnt werden, wenn sich mit den kostspieligen Einrichtungen auch nur annähernd noch so viel leisten lässt wie vor 25 Jahren.

Sei dem übrigens, wie ihm wolle, so wird dadurch kein Jota an der Thatsache geändert, dass man zur Zeit in der ganzen Schweiz keine ordentlichen Längenmessungen ausführen lassen kann und genöthigt ist, sich zu diesem Behufe nach Wien oder Berlin zu wenden; denn, wie Herrn Ris sehr wol bekannt sein dürfte, können in Breteuil Aufträge von Privaten nur ganz ausnahmsweise und in sehr beschränktem Umfange Berücksichtigung finden, so lange das von der internationalen Commission für Mass und Gewicht aufgestellte Arbeitsprogramm dringlichere unerledigte Aufgaben aufweist.

Dass der Bau einer neuen eidgenössischen Eichstätte angestrebt wird, ist mir durchaus nicht unbekannt; dessen ungeachtet bin ich der festen Ueberzeugung, dass es nicht vortheilhaft wäre, wenn mit derselben wieder eine Abtheilung für Präcisionsmessungen verbunden würde; falls der Bundesrath sich entschliessen sollte die nöthigen Mittel zur Anschaffung neuer Messinstrumente und Apparate zu gewähren und damit auch nach den Ansichten von Herrn Director Ris einem wirklich bestehenden Bedürfniss abzuhelfen, so würden diese Apparate besser einer staatlichen Versuchsanstalt zugetheilt; sie könnten daselbst viel rationeller ausgenützt und zur Ausführung zahlreicher Untersuchungen verwendet werden, die nicht gerade in das Arbeitsgebiet einer Eichstätte gehören und deren Anhandnahme der betreffenden Direction nicht zugemuthet werden darf, namentlich wenn dieselbe nur einen Theil ihrer Zeit der Leitung der Eichstätte widmen kann wie Herr Ris. Sollte es dann der Zufall mit sich bringen, dass im Laufe der nächsten Decennien wieder einmal die Theilung eines Silberstabes geprüft oder eine ähnliche wissenschaftliche Arbeit vorgenommen werden muss, so wäre es für die Versuchsanstalt unbedingt viel leichter, eine solche Aufgabe mit aller wünschenswerthen Genauigkeit für die Eichstätte auszuführen, als wenn umgekehrt die Versuchsanstalt mit ihren mannigfaltigen und zahlreichen Bedürfnissen sich jeweilen nach Bern zu wenden hätte.

Hochachtungsvoll — dt —

Miscellanea.

Electrische Strassenbahn in Bremen. Auf Grund der günstigen Ergebnisse des vorjährigen Probebetriebes hat die Bremer Strassenbahn-Gesellschaft die Thomson-Houston International Electric Co., Hamburg, contractlich beauftragt, zwei Drittel ihrer Strassenbahnlinien in

Bremen für den electrischen Betrieb auszurüsten. Die Linie, auf welcher im vorigen Jahre zur Zeit der Nordwestdeutschen Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Bremen der electrische Betrieb eingeführt wurde, bleibt als solche bestehen, und eine weitere 6 *km* lange Bahnstrecke, welche vom Rathhaus durch die Hauptstrassen bis zum Villenviertel verläuft, wird anfänglich mit sechs Motorwagen und einer dem Verkehr entsprechenden Anzahl Anhängewagen versehen werden. — Sofort nach der Fertigstellung dieser Strecke beabsichtigt die Strassenbahn-Gesellschaft den übrigen Theil ihres Bahnnetzes mit dem Thomson-Houston-System auszurüsten. Die vom Centrum der Stadt ausgehenden Strecken zum Freihafen und zum Hohenthor — durch die enge Langenstrasse — werden dann für den electrischen Betrieb umgewandelt. — Zufolge dieses gefassten Entschlusses hat die Gesellschaft ihren früheren Namen Bremer Pferdebahn-Gesellschaft in Bremer Strassenbahn-Gesellschaft umgewandelt. — Es ist bekannt, dass im letzten Sommer während der Nordwestdeutschen Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Bremen eine Bahnstrecke gemeinschaftlich von der Bremer Pferdebahn-Gesellschaft und der Thomson-Houston International Electric Co. sehr erfolgreich electrisch betrieben wurde. Vom 22. Juni bis 15. October 1890 wurden auf derselben 586518 zahlende Fahrgäste befördert, und hat während dieser Zeit keine einzige Störung stattgefunden, welche der electrischen Anlage zugeschrieben werden konnte. — Nach Schluss der Ausstellung, als der Verkehr nach dem Ausstellungsterrain aufhörte, wurde der Betrieb eingestellt; die Bremer Strassenbahn-Gesellschaft suchte alsdann um die Concession nach, alle ihre Bahnstrecken electrisch zu betreiben. Nachdem umfangreiche Gutachten seitens der Polizei-Direction eingeholt worden waren und wiederholt Besprechungen der Angelegenheit stattgefunden hatten, gab der Senat seine Zustimmung zu der Einführung des electrischen Betriebes und nahezu einstimmig wurde dieser Beschluss am 22. April auch von der Bürgerschaft der Stadt Bremen bekräftigt. — Die ganze Angelegenheit wurde sowol vom technischen und commerciellen wie vom ästhetischen Standpunkte aus ausführlich erörtert; alle aufgeworfenen Fragen wurden in befriedigender Weise gelöst und alle Bedenken erfolgreich widerlegt. — Alle übrigen existirenden Systeme wurden bei dieser Gelegenheit zur Sprache gebracht und miteinander verglichen, so dass mit Recht gesagt werden kann, dass die der Bremer Strassenbahn-Gesellschaft ertheilte Erlaubniss und der in Folge dessen gegebene Auftrag, nicht allein zu Gunsten der auf dem Gebiete des electrischen Strassenbahnwesens erzielten Resultate und des vorwärts strebenden Sinnes der Bremer Strassenbahn-Gesellschaft und der Einwohnerschaft der Stadt Bremen selbst spricht, sondern ebenfalls dem betr. System das Zeugniss ausstellt, dass dasselbe im stande ist, den Anforderungen des Betriebes zu genügen und die Bedingungen zu erfüllen, welche von massgebender Seite im Interesse des Publicums an dasselbe gestellt werden müssen. — Das System Thomson-Houston ist bereits auf 137 Strassenbahnen von einer Gesammtgleislänge von 3160 *km* eingeführt. Die Anzahl der Thomson-Houston-Bahnen, welche sich am 1. Juli d. J. in Betrieb und in Bau befanden, beträgt 177; dieselben umfassen 3480 *km* Gleis und werden von 2509 Motorwagen befahren.

Ueber das Eisenbahnunglück in Zollikofen bei Bern liegen folgende officielle Mittheilungen vor: Das eidg. Eisenbahndepartement gibt bekannt: „Ein schweres Eisenbahnunglück ist am 17. dies Morgens nach 7 Uhr beim Eingang der Station Zollikofen begegnet. Da der Supplementszug Nr. 2246, von Biel kommend, vor der Station hielt, stiess der Pariser Schnellzug, von Delémont kommend, darauf. Der Wagen dritter Classe Nr. 1806 wurde zertrümmert. Die Reisenden dieses Wagens konnten sich nicht alle retten. Am Pariser Zug ist nur die Maschine leicht beschädigt. Die Zahl der Todten beträgt 14, die der Verwundeten 23. Sie wurden in das Inselspital transportirt." Die Direction der Jura-Simplon-Bahn theilt Folgendes mit: „*Ein* schweres *Eisenbahnunglück hat sich* heute (am 17. dies) Morgen nach 7 Uhr bei Zollikofen *in der Richtung nach Münchenbuchsee ereignet*. Der von Biel kommende Specialzug Nr. 2246 wurde vor der Station Zollikofen durch das Signal aufgehalten. Inzwischen folgte der Pariser Zug Nr. 240, dem *ein Specialzug* von Delsberg angehängt war, nach, *konnte* aber wegen der Curve *den* aufgehaltenen *Vorderzug nicht sehen* und fuhr in denselben hinein. Zwei Personenwagen des vorderen Zuges wurden zertrümmert, während von dem Pariser Zug nur die Maschine beschädigt wurde. 14 Reisende wurden getödtet, etliche 20 verwundet. Die Verwundeten wurden sofort in das Inselspital Bern verbracht."

In solcher Weise entledigen sich unsere Oberaufsichtsbehörde und die betroffene Eisenbahndirection ihrer Pflicht der Berichterstattung über ein Eisenbahnunglück, das zu den verhängnissvolleren gehört, welche die Geschichte des Eisenbahnwesens zu verzeichnen hat und das in unserem Lande nur noch durch die Mönchensteiner-Katastrophe übertroffen wird.

Abgesehen von der mangelhaften Form — man lese nur das Cursivgedruckte im Zusammenhang — ist die Berichterstattung nicht einmal richtig. Das eidg. Eisenbahndepartement spricht nur von einem Wagen dritter Classe, der zertrümmert wurde und aus dem sich nicht alle Reisenden retten konnten, während durch übereinstimmende Angaben von Augenzeugen dargethan wird, dass folgende Wagen zerstört wurden:

Am Zugsende: Ein K-Wagen; in demselben befanden sich etwa 30 Personen, die sich unmittelbar vor dem Anprall durch die breiten Schiebethüren retten konnten. Der Wagen wurde ganz zertrümmert.

Darauf folgte: Ein Personenwagen, der ebenfalls zerstört wurde. In demselben fanden 13 Personen unter furchtbaren Verletzungen den sofortigen Tod.

Dann kam: Ein Personenwagen, der ebenfalls stark beschädigt wurde.

Im Ganzen sind bis heute (Freitag) 17 Personen durch den Zusammenstoss getödtet worden; im Inselspital werden zur Zeit 16 Verwundete verpflegt.

Bei der Dürftigkeit der officiellen Berichterstattung sind wir genöthigt weitere Angaben über das Unglück der Tagespresse zu entnehmen. Sollten dabei Ungenauigkeiten vorkommen, so bitten wir zum Voraus um Entschuldigung.

Bei der Station Zollikofen, der letzten vor dem Bahnhof Bern, 7—8 *km* von demselben entfernt, mündet die Linie Biel-Bern der Jura-Simplon-Bahn in die Schweizerische Centralbahn ein und zwar in einer ziemlich starken Curve, die von der Station aus nicht übersehen werden kann. Auf der Station stand der lange Supplementszug Nr. 2246 und zwar so, dass die hintersten Wagen den Bahnhof überragten und sich auf offener Linie befanden. Der Zug musste stationiren, da das Geleise zur Weiterfahrt nach Bern nicht frei war. In diesen stillstehenden Zug fuhr der Pariser Schnellzug mit voller Wucht hinein. Derselbe war durch keinerlei Signale zurückgehalten worden. Die Westinghouse-Bremse, die vom Locomotivführer sofort, wie er die Gefahr erkannt hatte, in Thätigkeit gesetzt wurde, wirkte nur unvollkommen und vermochte den Zug nicht mehr aufzuhalten. Die Ursache dieser ungenügenden Bremswirkung soll daran gelegen haben, dass — unglaublicher Weise — einige nicht mit der Bremsvorrichtung versehene Wagen in den Zug aufgenommen worden seien.

Auch der Signaldienst, der bei uns „auf dem Papier" zum mindesten so gut geregelt ist wie anderwärts, ist hier offenbar ausser Wirkung geblieben. Man sucht nachträglich jetzt schon dieses zweite, furchtbare Eisenbahn-Unglück, welches das Eisenbahnwesen unseres Landes in einem bedenklichen Lichte erscheinen lässt, durch den ungeheuren, zu bewältigenden Personenverkehr während der Gründungsfeier der Stadt Bern zu entschuldigen. Für uns gilt eine solche Entschuldigung nicht. Das Datum der Gründungsfeier war lange Zeit zum Voraus bekannt. Dass der Personenzudrang ein ausserordentlicher sein werde, konnte Jeder wissen. Es war somit *volle* Zeit vorhanden, auch *ausserordentliche*, dem zu erwartenden Verkehr entsprechende *Massregeln* zu treffen. Dies scheint nicht im vollen Umfange geschehen zu sein. Die Schuld trifft daher hier nicht allein die fehlbaren Unterbeamten, welchen die Verhältnisse über den Kopf gewachsen sind, sondern zum Theil auch die oberste Leitung der Bahngesellschaft.

Kirche in Enge bei Zürich. Da die Preisbewerbung für eine neue Kirche auf der Bürgliterrasse in Enge, über welche wir im letzten Band unserer Zeitschrift einlässlich Bericht erstattet haben, nach der Ansicht der Kirchenbau-Commission kein erspriessliches Ergebniss erzielt hatte, wurde von derselben Herr Professor *Friedrich Bluntschli* beauftragt, einen Entwurf auszuarbeiten. Dieser Entwurf war in den letzten Wochen nebst einem erläuternden Bericht und einer Kostenberechnung im Gemeindehaus in Enge öffentlich ausgestellt. Die Kirchgemeinde Enge hat nun letzten Sonntag den 16. dies. auf Antrag der Kirchenbau-Commission, einstimmig beschlossen, den Entwurf von Professor Bluntschli zur Ausführung zu bringen. Die Baukosten sind auf 380000 Fr., die Ausgaben für die Glocken, Orgel, Bestuhlung, Kanzel, den Taufstein und die Uhr auf 120000 Fr. veranschlagt, so dass der Bau ohne den Grunderwerb auf 500000 Fr. und mit demselben auf 700000 F. zu stehn kommen wird. Wir hoffen, den schönen, im Stile der italienischen Frührenaissance gehaltenen Entwurf s. Z. unsern Lesern zugänglich machen zu können.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
26. August	Direction der eidg. Bauten	Bern	Schieferdecker- und Spenglerarbeiten für das Telegraphengebäude in Bern.
26. „	Fr. Wernly, Architekt	Turgi	Glaser- und Schreinerarbeiten für die sieben Stationsgebäude und fünf Wärterhäuser der Linie Coblenz-Stein.
29. „	Geiser, Stadtbaumeister	Zürich	Maurer- und ein Theil der Granitarbeiten für das neue Schulhaus am Hirschengraben.
30. „	Aug. Hardegger, Blumenaustrasse 30	St. Gallen	Kirchenrenovation in Mosnang, umfassend: Gypser-, Schreiner-, Glasmaler- und Decorationsmalerarbeiten.
30. „	Gemeindekanzlei	Lauwil, Baselland	Schreiner-, Glaser-, Spengler-, Schlosser- und Gypserarbeiten zum neuen Schulhaus.
31. „	Direction d. öffentl. Arbeiten	Zürich	Herstellung einer neuen Waschanstalt und einer neuen Küche der Pflegeanstalt Rheinau.
1. Sept.	Kirchenbaucommission	Menznau, Ct. Luzern	Schreinerarbeiten für die neue Kirche in Menznau.
6. „	Strassen- u. Baudepartement	Frauenfeld	Herstellung einer Brücke aus Beton und Eisen von 18 *m* Spannweite über den Binnencanal bei Eschigkofen.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd. XVIII. Revue polytechnique No. 9.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0.30
Haupttitelseite: Fr. 0.50
Inserate nimmt allein entgegen: *Die Annoncen-Expedition* von RUDOLF MOSSE in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd. XVIII. ZURICH, den 29. August 1891. No. 9.

Der Einfluss der projectirten Rheindurchstiche bei Diepoldsau und Brugg-Fussach auf die Wasserspiegelhöhe im Bodensee.*)

Von *J. Wey*, Rheiningenieur und Docent für Flussbau am eidg. Polytechnikum.

Die Höhe des Wasserspiegels im See richtet sich nach dem Verhältniss zwischen Zufluss und Abgang. Letzterer setzt sich zusammen aus sichtbarem Abfluss und Verdunstung.

Der jährliche Gesammtzufluss muss annähernd gleich sein dem Abgang, sonst würde sich das Niveau des Sees beständig heben oder senken, je nachdem der Zufluss oder der Abgang vorwiegen würde.

Die Niederwasserstände in verschiedenen Wintern variiren um etwa 50 *cm*, woraus folgt, dass es Jahre gibt, in denen mehr zufliesst als abgeht und umgekehrt. Erreicht z. B. in einem Winter das Niederwasser einen geringern Stand als im vorhergehenden, so muss im verflossenen Jahre mehr ab- als zugeflossen sein. Ist das Umgekehrte der Fall, steigt nämlich das Niederwasser in einem Winter höher als im vorhergehenden, so beweist uns dies, dass innert des vergangenen Jahres mehr zu- als abgeflossen ist.

Wassermengencurve.

Fig. 1.

1 : 60 und 1 : 200.

Könnte man den Zufluss derart regliren, dass er das ganze Jahr hindurch constant bliebe, so würde auch die Höhe des Seewasserstandes unveränderlich sein, d. h. im Sommer würde sich letzterer, wegen der stärkeren Verdunstung, tiefer einstellen als zur Winterszeit. Die jährliche Verdunstungshöhe kann nämlich, gestützt auf anderswo angestellte Beobachtungen, zu etwa 60 *cm* angenommen werden, wovon auf die heissesten Sommertage allein je etwa 10 *mm* fallen.

Nach Honsells „Bodensee" beträgt der Abfluss bei Constanz bei niedrigstem Seestand pro Secunde 20 m^3 **), das Mittel bei den Niederwasserständen 57 m^3 und bei höchstem Seestand 1000 resp. 1176 m^3 **), während er bei mittlerer Seehöhe sich auf 278 m^3 beziffert.

Ich verweise auf die Wassermengencurve Fig. 1. In derselben sind die Pegel von Constanz und Rorschach übereinstimmend angenommen, was einem Vergleiche der beidseitigen Beobachtungen bei niedrigem und ruhigem Seestand enstpricht, während, laut dem Präcisionsnivellement, der Rorschacher Pegel um 6 *cm* tiefer steht.

Hienach schwankt die secundliche Abflussquantität je nach der Höhe des Sees zwischen 57 und 1000 oder, wenn man die mit „?" versehenen obern Grenzen nimmt, zwischen 57 und 1176 m^3. Je nachdem also in jedem einzelnen Moment mehr oder weniger zufliesst als abgeht, findet ein Steigen oder Sinken des Seewasserspiegels statt.

Wird die jährliche Verdunstungshöhe, wie oben angegeben, zu 60 *cm* angenommen, ***), so gibt dies für die ganze Seefläche bis Constanz von 467 km^2

$$467\,000\,000 \,.\, 0{,}6 = 270\,200\,000 \; m^3 \text{ per Jahr;}$$

$$\text{per Secunde: } \frac{270\,200\,000}{31\,536\,000} = 8{,}56 \; m^3$$

Bei mittlerem Seestand beträgt die secundliche Abflussmenge nach Honsell 278,00 m^3
also der Gesammtabgang 286,56 m^3
rund 287 m^3 per Secunde oder per Jahr 9 050 832 000 m³.

Wenn man in Honsells Tabellen zu seinem „Bodensee" die Wassermengen der Jahre 1865, 1866, 1867, 1868, 1869, 1870, 1875 und 1876 planimetrirt und das Mittel sucht, so ergibt sich 327 m^3 statt 278. Da letztere Zahl sich auf viele Beobachtungsjahre bezieht und zudem durch die Vervielfältigung der bez. Zeichnungen Ungenauigkeiten entstanden sein können, so gebe ich ihr den Vorzug.

Der Bodensee wird alimentirt:

1. durch den Rhein mit einem Einzugsgebiet bis zum Bodensee von rund 6600 km^2,
2. durch die andern Zuflüsse: Bregenzerach, Dornbirnerach, Laibach, Argen, Schussen, Ach, Stockach, Steinach, Goldach etc., die miteinander incl. Bodensee bis Constanz ein Einzugsgebiet von rund 4400 km^2, zusammen also 11 000 km^2 haben. Das Verhältniss zwischen Rheingebiet und demjenigen aller andern Zuflüsse ist also 6 : 4. —

Sicher liefert der Rhein nicht nur absolut sondern auch relativ, d. h. pro km^2, das grössere Quantum zur Alimentation des Bodensees, indem im Rheingebiet, vermöge dessen höherer Lage, intensivere Niederschläge vorkommen.

In Anbetracht, dass dasselbe stellenweise sehr steil und auch schwach bewaldet ist, gelangt das Wasser rascher zum Abfluss und die Verdunstung absorbirt einen kleineren Theil als bei den andern Flussgebieten um den Bodensee herum, die einerseits flacher, anderseits intensiver cultivirt sind, deren Oberfläche also mehr Wasser aufnimmt, das sodann zu einem grossen Theil verdunstet, also wieder in die Luft übergeht, ohne zum Abfluss zu gelangen. Wenn für den Unterlauf einzelner Flüsse und Ströme der Abfluss zu 30 bis 50% von der gesammten im betreffenden Einzugsgebiet per Jahr fallenden Regenmenge angenommen wird, so wird für den Rhein eine wesentlich höhere Zahl resultiren, wir bezeichnen sie mit x. Für die andern Zuflüsse erscheint es mit Rücksicht auf die geringere Steilheit des Bodens (mit Ausnahme der Bregenzerach), die dichtere Bewaldung, die stärkere Cultur etc. motivirt, den Abflusscoefficient 30% kleiner als für das Rheingebiet, somit zu 0,7 x anzusetzen.

*) Früherer Artikel siehe Bd. XV Nr. 4, 5 und 6.

**) Hr. Honsell setzt diesen Zahlen Fragezeichen bei. Da bei dem sehr niedrigen Wasserstand vom März 1882 laut genauen Messungen der Rhein oberhalb des Bodensees noch 60 m^3 führte, ist wol kaum anzunehmen, dass der Abfluss jemals auf 1/3 oder 20 m^3 herabsinken wird.

***) Herr Billwiller, Chef der meteorolog. Centralstation, findet diese Annahme ziemlich zutreffend, glaubt aber, dass die Verdunstung näher bei 50 als bei 60 *cm* betrage.

Wir schauen nun zu, welcher Pronzentsatz vom Niederschlag zum Abfluss gelangen muss, damit dem See die per Jahr abgehenden 9050832000 m^3 Wasser zugeführt werden.

Der Rhein hat bis Reichenau ein Einzugsgebiet von 3215 km^2 und es beträgt das Mittel der jährlichen Niederschläge aus den wenigen vorhandenen Stationen während der Jahre 1883 bis 1889 1309,41 *mm*.

Das Gebiet von Reichenau bis Bodensee misst 3341 km^2. Aus der gleichen Beobachtungsperiode resultirt ein mittlerer jährlicher Niederschlag von 1142,56 *mm*.

Da diese beiden Zuflussgebiete annähernd gleich gross sind, kann man für die Niederschläge das Mittel, nämlich

$$\frac{1309,45 + 1142,56}{2} = 1226 \; mm$$

annehmen.

Laut den Beobachtungen auf der schweizerischen Seite des Bodensees innert 1883 bis 1889 und in Bregenz von 1874 bis 1877 ergibt sich für das Bodenseegebiet (die Daten der deutschen Regenmessstationen sind uns nicht bekannt) ein mittlerer jährlicher Niederschlag von 1084 *mm*.

Hienach stellt sich unsere Rechnung wie folgt:

$$6\,600\,000\,000 \;.\; 1,226 \;.\; x + 4\,400\,000\,000 \;.\; 1,084 \;.\; 0,7\,x = 9\,050\,832\,000 \; m^3,$$

also

$$x = \frac{9\,050\,832\,000}{11\,430\,320\,000} = 0,79.$$

Fig. 2.

Schwimmer- & Fluthwellen-Zeiten

1 : 1000000.

Demgemäss gelangen 79% von der totalen Niederschlagsmenge im Rheingebiet zum Abfluss in den Bodensee, während nur 21% verdunsten.

Die Quantität, welche versickert, ist in den 79% auch enthalten, indem dieselbe ebenfalls, aber nur später, insbesondere zur Winterszeit, in Form von Niederwasser zum Abfluss gelangt. Ein Verlust an Wasser vermöge unterirdischen Uebertritts in ein anderes Flussgebiet erscheint nicht wahrscheinlich.

Die 79% können selbstverständlich nur einen Näherungswerth darstellen, indem man erstens im Hochgebirge eine viel zu geringe Zahl von Beobachtungsstationen, nämlich 4 bis 6 oder ungefähr eine auf 600 km^2 *) hat und somit die Niederschläge nicht genau genug bekannt sind. Zweitens umfassen diese Beobachtungen nur eine Periode von 7 Jahren, während sich die Erhebungen bezüglich des Abflusses aus dem See auf 49 Jahre erstrecken.

Im Verhältniss zu den Beobachtungen, welche Professor Harlacher in Böhmen angestellt und wonach von den gesammten Niederschlägen p. J. nur 20 bis 37% zum Abfluss gelangen, erscheinen obige 79% sehr hoch. Wenn man sie aber mit den 82% vergleicht, welche nach dem „Wasserbau" von Franzius und Sonne, Cap. II., in der Aare bei Aarau abgeflossen sein sollen, so dürfte sie, die Zahl, eher zu klein sein, denn es ist auch nicht zu vergessen, dass im Canton St. Gallen und Graubünden nur 16 bezw. 17% der Gesammtoberfläche bewaldet sind, und dass ein namhafter Theil im Hochgebirge ganz kahl ist, also die gefallenen Niederschläge rasch zum Abfluss gelangen, daher von einer bedeutenden oberflächlichen Zurückhaltung des Wassers, von dessen Verdunstung nicht die Rede sein kann, wie solches in hügeligem oder ebenem Terrain, das zudem entweder stark bestockt, oder mit einer Vegetationsschichte versehen ist, zutrifft. Diesen 79% entsprechend ergäbe sich für das übrige Einzugsgebiet um den Bodensee ein Abfluss von 79 . 0,7 = 55,3%.

Nachdem ich diese Betrachtung vorausgeschickt, gehe ich zum eigentlichen Thema, der Behandlung des Einflusses der Durchstiche auf den Bodenseewasserspiegel über.

In Folge Ausführung derselben wird der Lauf des Rheins um 10,25 *km* abgekürzt, somit gelangt eine Hochwasserwelle alsdann auch in kürzerer Zeit in den Bodensee als unter den actuellen Verhältnissen. Ueber die Zeitdifferenz geben uns einerseits die angestellten Geschwindigkeitsmessungen, andererseits die Beobachtungen über den Verlauf der Hochwasser Aufschluss.

Da man während der Dauer der letztern keine Zeit hat, mit entsprechenden Instrumenten genaue Erhebungen vorzunehmen, vielmehr die ganze Arbeitskraft zur Verhütung von Rheineinbrüchen concentrirt werden muss, es aber sehr angezeigt erscheint, über die Geschwindigkeit des Hochwassers einige Anhaltspunkte zu erhalten, werden bei solchen hohen Rheinständen nur rohe Messungen vorgenommen, welche also auch nur approximative Resultate liefern. Dieselben bestehen darin, dass in Tardisbrück eine Anzahl verschieden bezeichneter und bis zum hinlänglichen Eintauchen gefüllter Fässer in den Rhein geworfen und deren Durchgangszeiten bei allen (17) Brücken und an sonst geeigneten Stellen beobachtet und notirt werden. In Figur 2 ist das Ergebniss einer derartigen Messung bezw. die Zeit dargestellt, welche die benannten Schwimmer beim Hochwasser vom 27. September 1885 im Mittel brauchten, um von Tardisbrück in den Bodensee zu gelangen. Dieselbe beträgt 24750 Secunden = 6 Std. 52 Min. 30 Sec.

In der gleichen Figur ist auch dargestellt, in welcher Weise die Hochwasser von oben nach unten laut den Beobachtungen an den Pegeln fortschreiten. Hiezu wurden die Culminationen des Wasserstandes bei den verschiedenen Stationen und zwar das Mittel von 7 Hochwassern aus den Jahren 1885 bis 1890 benützt.

Hiebei muss vorerst constatirt werden, dass diese Erhebungen grössere Zeiten ergeben als die Messungen mit den Fässern. Letztere bewegen sich, wenn nicht immer im Stromstrich, so doch stets im Mittelprofil d. h. im Bett für die Nieder- und Mittelwasser, wo die Tiefe und daher auch die Geschwindigkeit am grössten ist. Die Pegelbeobachtungen beziehen sich aber nicht nur auf das Vorrücken des Wassers im Stromstrich oder Mittelbett, sondern auf die eigentliche, das ganze Profil einnehmende Wasserwelle, welcher also, da das Wasser sich abwechselnd auf das linke und rechte Vorland ausdehnt und hin und her geworfen wird, auch die mittlere Geschwindigkeit, die der ganzen Wassermasse, innewohnt und die somit zur Beurtheilung über das factische Vorrücken des Wassers massgebend ist. Es muss hiezu noch bemerkt werden, dass die einzelnen Hochwasser verschieden schnell abfliessen, und dass die Geschwindigkeit nicht etwa direct proportional zur Wassertiefe ist. Von weit grösserem Einfluss scheint der Zustand des Flussbettes zu sein. Durch die Hochwasser werden nämlich die Kiesbänke, welche bei niedern Wasserständen sich ausbilden, reducirt und zum Theil abgetragen, dadurch wird die Sohle gleichmässiger. Ist viele Jahre kein Hochwasser mehr eingetreten, so findet das nächste eine sehr unregelmässige und durch grosse und hohe Kiesbänke ungleich gestaltete Sohle; hiedurch wird der Abfluss verlangsamt. Folgen indess in den nächsten Jahren abermals Hochwasser, so sind deren Ablauf in Folge der vorausgegangenen Verebnung weniger Hindernisse entgegengesetzt und derselbe geht rascher von statten. Ausserdem fällt in Betracht, dass bei jedem Hochwasser die zwischen Leitwerk und Binnendamm bestehenden, vom alten Wasserlauf herrührenden Vertiefungen durch Ablagern von Sinkstoffen reducirt, mehr oder weniger angefüllt werden, dass auch die Vorländer jedesmal eine Erhöhung, die manch-

*) In Böhmen gibt es auf 60 km^2 eine Regenmessstation.

mal in Folge eines einzigen Hochwassers mehrere Fuss beträgt, erleiden. Durch beide Umstände, die als eine Verbesserung des Flussbettes angesehen werden dürfen, wird der Ablauf des Wassers gefördert und die Abflusszeit verringert.

Mit Rücksicht hierauf brauchte das Hochwasser vom 28. September 1885 46 800 Secunden = 13 Stunden um von Tardisbrück in den Bodensee zu gelangen, während dasjenige vom 3./4. October 1888, das etwa 0,60 *m* niedriger war, nicht mehr, sondern weniger Zeit, nämlich 32 200 Secunden = 8 Stunden 56 Minuten 40 Secunden brauchte, um den gleichen Weg zurückzulegen.

Ausser dem Zustand des Rheinbettes ist das Eintreten der Hochwasser, von den Seitenflüssen z. B. der Ill, von erheblichem Einfluss und es kann hiedurch die Durchflusszeit der Hochwasserwelle von Tardisbrück bis zum See eine Aenderung erleiden.

In Anbetracht dieser Verhältnisse muss es als selbstverständlich angesehen werden, dass fast kein Hochwasser exact so abfliesst wie ein anderes und dass man daher so viele verschiedene Verläufe hat, als es Hochwasser gibt. In Folge dessen begnügen wir uns mit dem oben angegebenen Mittel aus sieben bedeutenden Anschwellungen des Rheins, wonach die Durchflusszeit von Tardisbrück bis Bodensee sich auf 36 900 Secunden = 10 Stunden und 15 Minuten beziffert.

In Anbetracht dass infolge Ausführung von Durchstichen die Vertiefung der Sohle oberhalb gleich ist dem absoluten Gefäll der untersten Flussstrecke, welche gleich lang ist wie die erzielte Verkürzung des Flusslaufes, muss die Zeit, um welche das Hochwasser nach Erstellung der Durchschnitte am See früher ankommt, gleich der Durchflusszeit auf der untersten, ebenfalls mit der entstandenen Verkürzung gleich langen Flussstrecke sein.

Fig. 3.

1 : 200.

Um diese Zeit zu finden, haben wir daher am untern Ende der benannten Fig. 2 die Verkürzung von 10,25 *km* abzuschneiden. Die Abscisse dieses Punktes der Hochwasserwellen-Linie gibt die Zeit an, in welcher nach Ausführung der Durchstiche ein Hochwasser im Bodensee anlangen würde. Die Differenz beträgt 36 900 − 31 000 = 5 900 Secunden = 1 Stunde 38 Minuten und 20 Secunden. Nun würde ein grösstes Hochwasser diejenigen, welche wir soeben in Betracht gezogen, puncto Höhe und selbstverständlich auch puncto Quantität noch übertreffen, das „Wieviel" kann wegen Mangel einer hinreichenden Zahl von Regenmessstationen im Einzugsgebiet nicht angegeben werden, immerhin darf im Mittel etwa 1 *m* bis 1,5 *m* angenommen werden. Ein solches Hochwasser würde aber noch schneller abfliessen d. h. in kürzerer Zeit von Tardisbrück in den Bodensee gelangen. Um dies annähernd zu bestimmen, haben wir Figur 3 construirt, nämlich für drei verschiedene Hochwasser die zugehörige Durchflusszeit aufgetragen, erstere als Ordinaten, letztere als Abscissen. Durch diese drei Punkte lässt sich keine Curve ziehen, dieselbe nähme einen zu abnormalen Verlauf. Statt dessen begnügen wir uns damit, eine Gerade hindurch zu legen, welche also die Durchflusszeit des Rheins bei verschiedenen Höhen zwischen Tardisbrück und See darstellt.

Es ist klar, dass diese Linie die Ordinate nicht schneiden darf, sondern asymptotisch verlaufen muss, indem es keine Wasserhöhe gibt, die gar keine Zeit zum Durchfliessen brauchen würde. Wird, gestützt auf verschiedene Erhebungen und Nachrechnungen, die indess, wie schon gesagt, nur approximativ richtig sind, angenommen, dass ein grösstes, ausserordentliches Hochwasser etwa 1 *m* über das vom 29./30. August v. J. emporragen würde, so erhält man für dessen Durchflusszeit durch Verlängerung unserer construirten Geraden bis zur Höhe 6,03 *m* : 35 100 Secunden = $9^3/_4$ Stunden. Trägt man diese Zeit in Figur 2 beim See auf und zieht durch den Endpunkt eine Linie, welche sich der mittleren Ablaufszeit der verschiedenen Hochwasser annähert und endlich bei Tardisbrück mit derselben zusammenfällt, so finden wir durch Abschneiden der untersten 10,25 *km* eine Durchflusszeit von 29 500 Secunden, während dieselbe bei den gegenwärtigen Verhältnissen, also ohne Durchstiche 35 100 Secunden beträgt. Hienach ergibt sich durch Ausführung der Durchstiche eine Reduction der Durchlaufszeit von 35 100 — 29 500 = 5 600 Secunden = 1 Stunde 33 Minuten und 20 Secunden. Für das Mittel der 7 Hochwasser hatten wir eine Zeitverkürzung von 1 Stunde 38 Minuten 20 Secunden, also 5 Minuten mehr. Es folgt hieraus, dass die Hochwasserwellen des Rheins in Folge Erstellung der beiden Durchstiche um rund $1^1/_2$ Stunden früher im Bodensee anlangen, als dies bisher der Fall war. (Forts. folgt.)

XXXII. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure zu Düsseldorf und Duisburg vom 17. bis 20. August 1891.

(Von unserem A-Berichterstatter.)

II. (Schluss.)

Es erübrigt uns noch, über den am ersten Festtage von Herrn Prof. Dr. *C. Busley* gehaltenen Vortrag, betitelt:

**Deutschlands Schnelldampfer
und ihre Besichtigung durch Kaiser Wilhelm II.**

zu berichten.

Redner fasst sein Thema an dessen geschichtlicher Seite an und beendigt diesen Theil seines Vortrages mit der Bemerkung, dass sich das Zeitalter des Dampfes — unser gegenwärtiges Jahrhundert — in der Entwickelung der Schifffahrt ganz besonders deutlich zu erkennen gebe. Den ersten Dampfern wurde Misstrauen entgegengebracht; indessen hat sich mittlerer Weile die Dampfschifffahrt zu einer so gewaltigen Höhe emporgeschwungen, dass die Segelschifffahrt, die im Anfange dieses Jahrhunderts ihre höchste Blüthe erreicht hatte, seitdem immer mehr und mehr abnahm, nicht nur verhältnissmässig, sondern absolut.

Den Beweis für diesen Satz liefert die im nachfolgenden reproducirte Tabelle, welche die Zahl der Handelsseeschiffe der Hauptmächte enthält.

	Dampfer		Segelschiffe	
	1875	1890	1875	1890
England	3152	5302	19707	10559
Deutschland	299	815	4305	2779
Frankreich	301	471	3877	1627
Vereinigte Staaten von Nordamerika	378	419	7312	3406
Norwegen	117	371	4718	3567
Russland	145	230	1759	2131
Italien	111	200	4469	2402

Darnach nimmt Deutschland unter allen Mächten hinsichtlich der Zahl der Dampfer den zweiten Rang ein. Im gleichen Zeitraum von 1875—1890 ist der Frachtumsatz auf deutschen Dampfern von 27 auf 50 Millionen Tonnen gestiegen. Die Dampfer haben zusammen die vierfache Transportfähigkeit aller Segelschiffe. Den sieben deutschen Schnelldampfer Columbia, Lahn, Normannia, Auguste Victoria, Spree, Havel und Fürst Bismarck sind nur vier englische Schiffe ebenbürtig. Was die Wünschbarkeiten bei einer grösseren Seereise anbetreffe, nämlich: Sicherheit, Sauberkeit, pünktliche freundliche Bedienung und gute Verpflegung, so sei in diesen allen Punkten auf den deutschen Schnelldampfern aufs beste gesorgt.

Darauf geht Redner über zu der nähern Beschreibung eines dieser Schnelldampfer, „Fürst Bismarck", welcher 1607 Personen an Bord aufnehmen kann.

Der Schluss des Vortrages verbreitet sich über die Protection der Schifffahrt von Seite des deutschen Kaisers.

Am dritten Festtage, dem 19. August, tagt die Versammlung im grossen Saale der städtischen Tonhalle zu *Duisburg*, wo nach Eröffnung durch den Vorsitzenden der Ortsbürgermeister, Herr Lehr, die Versammlung begrüsst.

Es folgt der Vortrag des Herrn Oberingenieurs Professors *R. Krohn* über:

Die Verwendung des Flusseisens zum Brückenbau.

Der Vortragende führt aus, dass die Verwendung des Flusseisens im Brückenbau, das mehr und mehr dem Schweisseisen gegenüber an Boden gewinne, im Vordergrunde des Interesses aller technischen Kreise stehe, die mit Eisenconstructionen zu thun haben.

Es werden die Erfahrungen und Qualitätsvorschriften anderer Länder bezüglich des Flusseisens angeführt, wobei eingehend auf die

andersartigen deutschen Verhältnisse bei der Darstellung des Flusseisens hingewiesen wird. Der Vortragende kommt dabei zu dem Ergebniss, dass für Deutschland nur das basische Verfahren in Betracht kommen könne und dass insbesondere, wenn auch das basische Convertereisen (Thomas-Eisen) für viele Zwecke ein durchaus brauchbares Material sei, doch für Brückenbauten mit Rücksicht auf die Zuverlässigkeit und Gleichmässigkeit des Materiales dem basischen Martin-Eisen der Vorzug zukomme.

Für die Prüfung und Abnahme des Flusseisens erachtet der Vortragende es für erforderlich, einmal die einzelnen Chargen des Martin-Ofens und schliesslich das abgewalzte Material zu untersuchen, weil durch umfassende Versuchsreihen festgestellt sei, dass das Flusseisen durch den Walzprocess in seinen Eigenschaften namhaft verändert werden könne. Da jedoch einer doppelten Abnahme seitens des Bauherrn ernste practische Bedenken entgegenstehen, so empfiehlt er, die Untersuchung der einzelnen Chargen dem Stahlwerk zu überlassen, da ja natürlich der Fabrikant schon von selbst nach Möglichkeit vermeiden werde, nicht bedingungsgemässes Material mit auszuwalzen. Der Bauherr werde sich dabei selbstverständlich das Recht vorbehalten, sich jederzeit von der gewissenhaften Durchführung dieser seitens des Fabrikanten chargenweise vorzunehmenden Untersuchungen zu überzeugen. Die Prüfung und Abnahme des fertig ausgewalzten Materiales werde dann seitens der Beamten der Bauleitung in ganz ähnlicher Weise wie bisher beim Schweisseisen zu erfolgen haben.

Hinsichtlich der Beanspruchung des von ihm empfohlenen Flusseisens erachtet der Redner eine um 25% erhöhte Beanspruchung gegenüber dem Schweisseisen für durchaus zulässig.

Nach Hinweis auf den grossen wirthschaftlichen Vortheil, den die Verwendung des Flusseisens bietet, schliesst der Redner mit folgender Ausführung: Das entsetzliche Unglück bei Mönchenstein habe zwar die schwere Verantwortlichkeit dargelegt, welche die Brückeningenieure zu tragen haben. Aber so wenig dieses Gefühl der Verantwortlichkeit dazu führen dürfe, vor jeder Neuerung zurückzuschrecken, so sehr lege es andererseits die Pflicht auf, bevor man die Neuerung einführe, sie aufs sorgfältigste zu prüfen und sich stets zu vergegenwärtigen, dass die Sicherheit des Bauwerkes die erste und wesentlichste Bedingung sei, die angestrebt werden müsse. Dieser Gesichtspunkt müsse auch bei der Verwendung des Flusseisens im Brückenbau und insbesondere bei der Wahl der geeigneten Materialsorte massgebend bleiben.

Darauf entwickelt Herr *W. Hartmann* aus Berlin in geistreicher und stilvoller Weise eine dynamische Theorie der Dampfmaschine. Der Inhalt dieses Vortrages wird den regelmässigen Veröffentlichungen des Vereines einverleibt werden.

Darauf folgt der Vortrag des Herrn Ingenieur *Fr. Geck* über den

Rhein-Weser-Elbe-Canal und seine Bedeutung für die Industrie.

Der bereits in der Mitte der fünfziger Jahre von Dortmund aus angeregte Plan, einen Canal vom Rhein zur Weser und Elbe anzulegen, bezweckt, das fehlende Glied in einer Kette von Wasserstrassen zwischen sämmtlichen Stromgebieten Norddeutschlands herzustellen, da die Elbe mit Oder und Weichsel schon durch Canäle und canalisirte Flüsse seit langer Zeit verbunden ist. Nach dem schon seit einer Reihe von Jahren vorliegenden Entwurfe soll der Canal in den Rheinhäfen Duisburg-Ruhrort seinen Ausgang nehmen, durch den nördlichen Theil des Emscherthales bis in die Nähe von Henrichenburg führen, von wo der Zweigcanal nach Dortmund abgeht, dann, eine mehr nördliche Richtung einschlagend, die Lippe überschreiten und, an Münster vorbei, die westfälischen Ausläufer des Teutoburger Waldes bei Bevergern erreichen. Bei Porta wird die Wasserstrasse das Weserthal auf einer Brücke überschreiten und, an Bückeburg, Hannover-Linden, Lehrte, Oebisfelde, Neuhaldensleben vorüber, bei Wollmirstedt in die Elbe einmünden, wo auf dem anderen Ufer die Canäle nach dem Osten ausgehen.

Der Hauptcanal wird 470 *km* lang sein und zeigt, obgleich er drei Hauptwasserscheiden zu übersteigen hat, in seinem Längsprofil eine sehr günstige Gestaltung. Ausser drei langen Scheitelhaltungen von 67, 140 und 170 *km* Länge und 22 Schleusen sind Aquäducte von 18 *m* Höhe über die Lippe, von 10 *m* über Stever und Ems und von 16 *m* über die Weser zu erbauen, ferner zahlreiche Brücken über und unter Eisenbahnen und Wege, über kleinere Flüsse und Bäche. Bei einer Tiefe von 2 bis 3 *m*, einer Sohlenbreite von 16 bis 20 *m* und entsprechenden Abmessungen der Schleusen und Brücken des Canales werden Schiffe von 600 bis 1000 *t* Tragfähigkeit doppelreihig auf ihm verkehren können.

Bei der Anlage des Canales wird neben der Landwirthschaft, welche durch Ent- und Bewässerungen ausgedehnter Landstrecken grosse Vortheile erwarten darf, namentlich die Industrie, vor Allem das Baugewerbe und die Eisenindustrie, auf lange Jahre hindurch lohnbringende Beschäftigung finden. Nach überschläglichen Berechnungen wird der Canal in seiner Einrichtung oder infolge seiner Anlagen 20 Millionen Tonnen Stahl und Eisen zur Verwendung bringen, die zu Brücken, Schleusen, Schiffen, Ent- und Beladevorrichtungen, Geleisen, Drehscheiben, Weichen u. s. w. gebraucht werden.

Nach der Eröffnung der billigen Wasserstrasse aber werde, wie der Redner weiter ausführt, die Industrie durch Frachtersparnisse grosse Vortheile geniessen, da die Frachtsätze durchschnittlich halb so billig sein würden als nach den billigsten Ausnahmetarifen der Eisenbahnen. Die Stadt Frankfurt und ihre Industrie ersparten im ersten Jahre nach Eröffnung der canalisirten Mainstrecke 1,1 Million Mark an Fracht. Bei den günstigen Verhältnissen beim Rhein-Weser-Elbe-Canal seien ähnliche, wahrscheinlich aber verhältnismässig grössere Erfolge zu erwarten.

Mit dem Wunsche auf fröhliches Wiedersehen in Hannover und Braunschweig wird die Versammlung geschlossen.

* * *

Wir haben noch einige Worte der mit der Versammlung verbundenen *Modellausstellung* zu widmen. Diese war im Garderobesaal der Tonhalle zu Düsseldorf untergebracht.

Unter den mannigfaltigen Ausstellungsgegenständen gefiel namentlich das Modell des Schrauben-Schnelldampfers Columbia, welches wesentlich dazu beitrug, den Fortschritt in der Schiffbaukunst allgemein fasslich vor Augen zu führen.

Miscellanea.

Eisenbahn-Unglück bei Zollikofen. Der Vorsteher des schweizerischen Post- und Eisenbahndepartements beehrt uns mit folgender Zuschrift:

„An die Redaction der *Schweiz. Bauzeitung*, *Zürich*.

In Art. 8 Ihres Blattes vom 22. August ist der angebliche Inhalt einer officiellen Mittheilung des Eisenbahndepartements über das Eisenbahnunglück bei Zollikofen am 17. August reproducirt, worin sich allerdings einzelne Angaben befinden, welche, wenn sie vom Eisenbahndepartement ausgegangen wären, zu der von Ihnen angefügten Kritik berechtigen würden.

Wir setzen Werth darauf zu constatieren, dass eine Mittheilung des angegebenen Inhaltes vom Eisenbahndepartement nicht ausgegangen ist, und wir müssen die Aufnahme einer Berichtigung im nächsten Blatt der Bauzeitung wünschen."

Bern, den 25. August 1891. *Welti.*

Es freut uns, dass das Eisenbahndepartement die Urheberschaft der angeblich von ihm herrührenden Berichterstattung von sich weist. Einen besseren Eindruck hätte es allerdings gemacht, wenn dies *sofort* geschehen, und nicht abgewartet worden wäre, bis dieselbe von der Presse kritisirt wurde. Am 18. dies veröffentlichte die „Neue Zürcher Zeitung" das Actenstück mit der Einleitung: „Das Eisenbahndepartement theilt amtlich mit"; am 22. erlaubten wir uns eine — wie das Departement selbst zugiebt — berechtigte Kritik daran zu üben und am 25. erfolgte das Dementi.

Zu Gunsten des Berichterstatters der „Neuen Zürcher Zeitung", der nun an dem ganzen Unheil schuldig sein soll, möchten wir doch erwähnen: Dass die angeblich amtliche, nun der Jura-Simplon-Direction zugeschriebene Berichterstattung am schwarzen Brett des Journalisten-Zimmers im Bundesrathhaus angeschlagen war, an welchem in der Regel nur amtliche Mittheilungen bekannt gegeben werden. Dass diese Berichterstattung offenbar nicht die Unterschrift der Jura-Simplon-Direction trug. Dass in der „Berner Zeitung" vom 17. August, eine *andere* Berichterstattung (die wir ebenfalls veröffentlicht haben), als *officiell* von der Jura-Simplon-Direction herrührend bezeichnet wurde. Dass der Berichterstatter daher zu der Annahme berechtigt war, die Jura-Simplon-Bahn werde nicht *zwei verschiedene* officielle Berichte veröffentlichen und dass er somit folgerichtig den ersten dem Eisenbahndepartement zuschreiben musste.

Nachdem beim Mönchensteiner-Unglück das Fehlen einer amtlichen Berichterstattung allgemein beklagt worden ist, war man zu der Annahme berechtigt, es werde nun eine solche nicht ausbleiben. Man durfte ferner erwarten, dass dieselbe mit um so grösserer Beförderung erfolgen werde, als sich das Unglück so zu sagen vor den Thoren der Bundesstadt zugetragen hat. Je rascher dieser Bericht erschien, um so

besser wäre sein Eindruck gewesen und manche unheilvolle Befürchtung wäre dadurch im Keime erstickt worden.

Immerhin können wir mit Befriedigung feststellen, dass nun endlich doch ein ordentlicher amtlicher Bericht herausgekommen und der Tagespresse zugänglich gemacht worden ist. Damit hat sich eine erste Wandlung zum Bessern vollzogen. Denn bis dahin hielt das Eisenbahndepartement die Berichterstattungen über Unglücksfälle auf den schweizerischen Eisenbahnen sorgfältig verborgen, angeblich um mit den Eisenbahn-Directionen nicht in Conflict zu gerathen. Zu was ein solches Vertuschungs- und Verheimlichungs-System führen soll, ist uns nie klar gewesen und es ist in hohem Grade bedauerlich, dass zwei so furchtbare Katastrophen kommen mussten, um hier Wandel zu schaffen. Nur die vollständige Offenheit, die Klarlegung bestehender Uebelstände können bessere Verhältnisse schaffen und in jedem Unglück liegen kostbare Lehren darüber, wie in Zukunft Aehnliches verhütet werden kann. Desshalb konnten wir diese amtliche Geheimnisskrämerei nie begreifen und wir hatten bloss *die* Entschuldigung dafür, dass *sonderbarer Weise* die Unglücksfälle dem *administrativen* Inspectorat zugetheilt sind, an dessen Spitze ein Nichttechniker steht. —

Der genannte amtliche Bericht lautet wie folgt:

„Die Untersuchungen des administrativen Inspectorates über den bedauerlichen Zusammenstoss der Jura-Simplon-Züge 2246 und 240/2166 am Morgen des 17. August d. J. vor der Signalscheibe von Zollikofen, Seite gegen Biel, sind im Wesentlichen, soweit die Feststellung der Thatsachen durch Abhörung des betheiligten Personals in Frage kommt, abgeschlossen und haben folgendes Resultat ergeben:

Die Zugscirculation in der Richtung Biel-Bern war schon am frühen Morgen nicht so pünktlich und regelmässig, wie es im Interesse eines geordneten Betriebes bei dem zu erwartenden Andrang von Personen und dem dadurch bedingten regen Zugsverkehr wünschenswerth gewesen wäre. Bedeutende Verspätungen in der Abfahrt der Züge in Biel sind zwar nicht zu constatiren, dagegen haben theils auf der Fahrt, theils auf den Stationen nicht unbeträchtliche Zeitverluste stattgefunden. Zug 2246 ist von Biel mit 9 Minuten Verspätung abgefahren. Laut Fahrordnung hätte dieser Zug zwischen Biel und Bern nur in Zollikofen einen Diensthalt machen, im Uebrigen aber auf keiner Zwischenstation Reisende aufnehmen sollen. Dementsprechend war auch die Fahrzeit dieses Zuges nur auf 56 Minuten bemessen worden, welche der Fahrzeit des Pariser Schnellzuges am 17. August entspricht. Die Fahrzeit der Personenzüge variirt zwischen 71 und 86 Minuten. Der Zug 2246 war zudem noch überlastet. Nach den von der Jura-Simplon-Bahn aufgestellten Normen hätte dessen Belastung auf der Strecke Biel-Lyss 170 *t* und auf der Strecke Lyss-Bern 145 *t* betragen dürfen, allein sie betrug thatsächlich 231 *t*, es waren also 61 resp. 86 *t* Ueberlastung vorhanden.

Trotz alledem war bei der Abfahrt des Zuges in Biel vom Oberbetriebsinspector der Jura-Simplon-Bahn angeordnet worden, dass der Zug 2246 auf allen denjenigen Zwischenstationen anhalte, auf welchen Leute zum Einsteigen bereit seien. Der Zug hielt daher auf drei Stationen an. Hierdurch, sowie durch die von der grossen Ueberlastung bedingte verlangsamte Fahrt auf der freien Bahn hatte der Zug nach und nach eine ganz beträchtliche Verspätung erhalten, so dass der ihm fahrplanmässig in einem Abstand von 22 Minuten nachfolgende Pariser Schnellzug sowol in Suberg, als auch in Schüpfen mittelst der rothen Fahne angehalten wurde, bis von der nächsten Station freie Bahn erhältlich war. In der folgenden Station Münchenbuchsee wurde er aber *nicht* angehalten, obgleich die vorausgegangene Anfrage auf freie Bahn von Zollikofen nicht beantwortet worden war und nach den Aufzeichnungen der Station Münchenbuchsee erst 7 Minuten seit der Abfahrt des Zuges 2246 verstrichen waren. Inzwischen war der letztere Zug gegen Zollikofen vorgerückt, und da das dortige Einfahrtsgeleise nicht frei war, vor dem Signal gestellt worden. An dieser Stelle liegt die Bahn in einer Curve von 600 *m* und ist die Aussicht in der Richtung nach der anschliessenden geraden Strecke gegen Münchenbuchsee durch Wald verdeckt.

Nach Anhalten des Zuges wurde nun zwar der Bremser des letzten Wagens mit der rothen Fahne zur Deckung des Zuges beauftragt; derselbe hat sich aber nicht bis zu demjenigen Punkte begeben, wo er die gerade Strecke übersehen konnte, weil er befürchtete, zurückbleiben zu müssen, wenn inzwischen dem Zug die Einfahrt frei gegeben wurde. Die Barrière des Wegüberganges war von einer Wärterin bedient und nach Durchfahrt des Zuges 2246 geöffnet worden, um die zahlreichen Fuhrwerke durchfahren zu lassen. Inzwischen war der Zug 240/2166 (Pariserzug) gegen Zollikofen herangerückt. Als er in der Curve vor dem Wegübergang sich befand, gab der Führer der Vorspannmaschine das Achtungssignal, da er durch eine Oeffnung zwischen Wärterhaus und Gesträuch gesehen hatte, dass die Barrière nicht geschlossen sei. Auf dieses Zeichen hin sprang die Wärterin des Ueberganges, die Hände rasch auf- und abwärts bewegend, dem Zuge entgegen. Dies veranlasste den Führer der ersten Maschine, das Nothsignal und Contredampf zu geben, was auch der Führer der zweiten Maschine sofort that; allein es war schon zu spät. Ehe das Personal des Zuges 240/2166 die Bremsen vollständig anziehen konnte, war der Zusammenstoss mit dem Zuge 2246 erfolgt, für den inzwischen allerdings das Einfahrtssignal geöffnet worden war, der aber wegen der grossen Ueberlastung auf der Steigung von 10‰ nicht sofort anfahren konnte.

Der Pariserzug (240) war mit der Westinghousebremse ausgerüstet. Dieselbe war aber in Biel ausser Thätigkeit gesetzt worden, weil diesem Zug hier der Extrazug 2166 von Pruntrut ohne eine Aenderung in der Composition angehängt wurde, was zur Folge hatte, dass an dem nun aus 16 Wagen bestehenden ganzen Zug nur die ersten fünf Wagen hätten mit der Westinghouse-Bremse gebremst werden können.

In diesem Falle war gemäss eines Dienstbefehles der Direction der Jura-Simplon-Bahn diese Bremse ausser Dienst zu setzen und der Zug mit den Handbremsen zu bedienen. Obgleich die vorhandenen Handbremsen gehörig besetzt waren, kam ihre Wirkung doch zu spät, um den Zusammenstoss zu verhindern.

Die Folgen des Zusammenstosses sind bekannt: Vom Pariserzug ist ein Personenwagen leicht beschädigt; die erste Maschine desselben und die drei letzten Wagen des Extrazuges Nr. 2246 wurden mehr oder weniger zertrümmert. Von den Reisenden, welche in diesen Wagen sich befanden, sind 13 Personen auf der Stelle getödtet und 26 meist schwer verletzt worden, von welchen eine schon auf dem Transport nach Bern und drei seither im Inselspital zu Bern verstorben sind. Die Personenbeschädigungen im Pariserzug beschränkten sich auf die Verletzung eines Locomotivführers und eines Zugbegleiters.

Die Frage, wen ein strafbares Verschulden trifft, und welche besondern Umstände dasselbe mindern oder ausschliessen könnten, muss den Gerichten vorbehalten bleiben."

Bern, den 24. August 1891.

Schweiz. Eisenbahndepartement.

Wie können die Folgen von Zusammenstössen von Eisenbahnzügen weiter abgeschwächt werden? Diese zweifellos zeitgemässe Frage beantwortet in Glaser's Annalen Nr. 335 Herr W. Schmid, bayr. Eisenbahnmaschinenmeister, in einfacher Weise, allerdings im Gefühle, seine Vorschläge werden in fachlichen Kreisen auf Widerspruch stossen.

Ausgehend von der Erfahrung, dass die beste Signalvorrichtung und Weichenstellung durch menschliche Hand in einem Moment unrichtig bedient werden kann, in welchem es den das Geleise befahrenden Maschinisten trotz der unfehlbarsten Schnellbremse nicht mehr möglich ist, einen Unfall zu verhüten, richtet der Verfasser der bezüglichen Abhandlung sein Augenmerk auf die Mängel der Puffer und auf Abhülfe gegen diese. Dabei spricht er den Satz aus, dass in den letzten zehn Jahren nahezu alle Constructionstheile der Fahrzeuge verbessert worden seien, nur die Stossapparate, denen Gesundheit und Leben des reisenden Publicums überantwortet ist, nicht. Kann diesem Satze eine gewisse Berechtigung nicht abgesprochen werden, so möge immerhin bemerkt sein, dass es an Bestrebungen, die Folgen von Zusammenstössen von Zügen weniger unheilvoll zu gestalten, nicht gefehlt hat. Wir bringen an dieser Stelle den Sicherheitspuffer des Ingenieurs und Eisenbahnwerkmeisters Heydrich in Frankfurt a. M. in Erinnerung, dessen Construction und Wirkungsweise den Inhalt einer früheren Abhandlung unserer Zeitschrift bildet. (Eisenbahn, Bd. XVII Nr. 1, vom 8. Juli 1882.) Bei Ingenieur Heydrichs Sicherheitspuffer hat der Anprall der Fahrzeuge nicht nur die Pufferfedern völlig zusammenzudrücken, sondern, nachdem dies bereits geschehen, noch die Abscheerung eines gusseisernen Gewindes, das an der Pufferstange angebracht ist, zu bewirken, bevor überhaupt weitere Beschädigungen entstehen können. Da aber Herr Schmid, wie wir im Folgenden sehen werden, die Ursache der ungenügenden Wirksamkeit der Puffer an einem ganz anderen Punkte sucht und findet, als seine Vorgänger in ähnlichen Bestrebungen, so gelangt er auch zu einer ganz andern Lösung des Problems.

Aus den Erhebungen bei einer Reihe von Eisenbahn-Unglücken geht hervor, dass als eine Folge der ungleich hohen Stellung der Puffer an den verschiedenen Fahrzeugen beim Zusammenstoss der Pufferplatten das eine Mal sich die Pufferstangen in verticaler Richtung ausbiegen (Rohrmooser-Unfall), das andere Mal in horizontaler Richtung Borki), in beiden Fällen aber mit der gleichen, unheilvollen Wirkung, dass die

Fahrzeuge ineinander hineingeschoben werden. Dermassen treffen die stärksten Bestandtheile des einen Wagens zusammen mit den widerstandsuntüchtigsten des andern. Das excentrische Zusammentreffen der Pufferscheiben und das dadurch hervorgerufene Verbiegen und Ableiten der Puffer zu verhindern, erscheint desshalb als der Kernpunkt der Frage. Der Verfasser löst das Problem durch einen zum Patent angemeldeten Sicherheits-Panzerpuffer, d. h. durch Anwendung von Stahlpanzern mit Pufferscheiben, die nicht, wie die bisherigen, flach, sondern die einen convex, die andern concav sind. Beim Zusammenprall nimmt die mit etwas grösserem Radius construirte Concav-Scheibe die nachdrängende Convex-Scheibe auf; ein Abgleiten ist nach keiner Seite hin möglich und bevor nun die starkgebauten Untergestelle der Fahrzeuge aufeinander rennen, kommt die ganze in den Puffern aufgespeicherte Kraft in stossausgleichende Wirksamkeit.

Um nun aber die von dieser Neuerung erhofften Vortheile nicht nur bei neuem Wagenmaterial zu besitzen, empfiehlt der Erfinder inzwischen die Anwendung von transportabeln Panzerpuffern, welche aus zweitheiligen, zusammengeschraubten Stahlpanzern zu bestehen hätten, die, über die Puffergehäuse und -Scheiben reichend, einen nach innen stehenden **U**-förmigen Ring bilden. Dadurch würde das Ausweichen der Puffer gehindert und die in den Puffern enthaltene passive Energie zuerst zum Verbrauch gelangen, bevor andere Wagentheile irgend in Leidenschaft gezogen würden.

Ein Vergleich gegenwärtiger Anregungen mit dem von Ingenieur Heydrich erfundenen Sicherheitspuffer ergibt, dass sich beide Vorschläge durchaus nicht entgegenstehen, sondern sich vielmehr ergänzen. In hohem Grade wünschenswerth wäre aber allerdings, dass derartige Neuerungen, sofern sie sich im Betriebe bewähren, mit thunlichster Beförderung practische Anwendung fänden.

Eisenbahnunglück in Mönchenstein. Der Bericht der eidg. Experten Prof. *Ritter* und *Tetmajer* über den Einsturz der Mönchensteiner-Brücke ist am 25. dies durch den Letztgenannten persönlich dem eidg. Eisenbahndepartement übergeben worden. Wir hoffen, dass diese Berichterstattung eine möglichst weitgehende Veröffentlichung finden möge. Denn schon der Name und die Stellung, welche die beiden Experten in der wissenschaftlichen Welt einnehmen, lassen voraussetzen, dass dieses Gutachten eine genaue, vorurtheilsfreie Untersuchung des zusammengestürzten Bauwerkes und aller derjenigen Ursachen, welche den Einsturz herbeigeführt haben, enthalten wird. Es darf daher ohne Uebertreibung gesagt werden, dass die Fachmänner der ganzen Welt auf den Bericht gespannt sind. Dieses berechtigte Interesse wird noch dadurch erhöht, dass ohne Zweifel bei der Untersuchung die neuesten Methoden, über welche die technische Wissenschaft verfügt, angewandt worden sind, sowol in der Beurtheilung des Materiales und dessen Verhaltens gegenüber den auf dasselbe wirkenden Kräften, als auch hinsichtlich der baulichen Anordnung und Anlage der Brücke. In dieser Beziehung wird daher der Bericht für die Beurtheilung bestehender und die zweckmässige Ausführung neuer Brückenbauwerke voraussichtlich manchen werthvollen Fingerzeig enthalten. Schon von diesem Gesichtspunkte aus verdient er Gemeingut der Fachmänner aller Nationen zu werden.

Tiefseemessung. Die von den franz. Ingenieuren Delebeque und Legay vorgenommenen Tiefenmessungen des Sees von Annecy in Hochsavoyen sind zum Abschluss gekommen. Sie umfassen im Ganzen 3339 Lothungen, d. h. im Mittel 123 auf den km^2, welch' grosse Durchschnittsziffer ihren Grund in der geringen Breite des Sees findet. Auch die Messungen im französischen Gebiete des *Genfersees* sind vollendet; diese erreichen die Zahl von 4338 Messungen; das ganze Becken des Genfersee ist nun, den schweiz. Theil mit inbegriffen, an 11 000 Stellen auf seine Tiefe ergründet, was einem Durchschnitt von ungefähr 20 Lothungen auf den km^2 entspricht. Die gleichzeitig angestellten Erhebungen über die Zusammensetzung des Bodenschlammes haben ergeben, dass derselbe im östlichen Theile hauptsächlich kieselhaltig, im westlichen mehr kalkhaltig ist, was sich leicht daraus erklärt, dass die Rhone dem See viel krystallinisches Geschiebe zuführt, während die westwärts gelegenen Zuflüsse des Genfersees im Kalksteingebirge Ursprung und Lauf haben.

Schweizerisches Eisenbahn-Departement. Der Bundesrath hat in seiner Sitzung vom 25. dies als Controlingenieur für die specielle Aufsicht über die schweizerischen eisernen Bahnbrücken ernannt: Herrn *Karl Löhle* von Steckborn (Ct. Thurgau) zur Zeit Assistent an der Ingenieur-Abtheilung des eidg. Polytechnikums und Herrn *Franz Schüle* von Genf, Ingenieur der Brückenbauwerkstätte von G. Eiffel u. Cie. in Levallois-Perret, zur Zeit in Grenoble (Frankreich). —

Electrische Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt a. M. Am 24. dies wurde laut der Neuen Zürcher-Zeitung die electrische Kraftübertragung von Lauffen am Neckar nach der internationalen electrischen Ausstellung in Frankfurt a. M. von den Behörden abgenommen und den Betriebsgesellschaften übergeben und am 25. dies sind zum ersten Mal die Lampen der Ausstellung durch den electrischen Strom von Lauffen in Betrieb gesetzt worden.

Umgestaltung des Marktplatzes in Basel. Bei verhältnissmässig schwacher Betheiligung wurde durch die Volksabstimmung vom 23. dies mit 3328 gegen 946 Stimmen beschlossen den Marktplatz frei zu halten.

Concurrenzen.

Feste Strassenbrücke in Würzburg. (Bd. XVII S. 76.) Eingesandt wurden neun Entwürfe und von denselben ausgezeichnet mit einem:

I. Preis (4000 Mark) der Entwurf mit dem Kennwort „Stein" (II). Verfasser: *Philipp Holzmann* & *Cie.* in Frankfurt a/M. bezw. deren unter Leitung des Oberingenieurs *W. Lauter* stehende Brückenbau-Abtheilung.

II. Preis (2000 Mark) der Entwurf mit dem Kennwort „Stein und Leisten". Verfasser: die Firma *Friedrich Buchner* in Würzburg bezw. Commercienrath *Karl Buchner* und Ingenieur *Leonhard Oppel.*

III. Preis (1500 Mark) der Entwurf mit dem Kennwort „Marienburg". Verfasser: Eisenbahninspector *C. Greve* in Kiel, Ingenieur *H. Hagn* und Architekt *A. Ott* in Hamburg.

Sämmtliche Entwürfe sind bis zum 6. September im Schrammsaale zu Würzburg ausgestellt.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein *Electrotechniker* mit Erfahrungen im Projectiren kleinerer Lichtanlagen und in der Montirung von Installationen. (814)

Gesucht zwei *Ingenieure* auf das technische Bureau für Bahnerhaltung und Bauvollendung einer schweizerischen Eisenbahngesellschaft. (815)

Gesucht nach Italien ein *Maschineningenieur*, der im Construiren von Ventilmaschinen und verticalen Maschinen neuerer Art bewandert ist. (816)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
31. August	Direction d. öffentl. Arbeiten	Zürich	Umdeckung mit belgischen Doppelschiefern des untern Flügels des Administrationsgebäudes im Militärquartier.
31. „	Direction der eidg. Bauten	Bern	Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmer-, Spengler- und Schieferdecker-Arbeiten für das Sanitätsdepotgebäude in Interlaken.
31. „	Direction der eidg. Bauten	Bern	Schreinerarbeiten, Herstellung der Stallthore für die Gebäude der Pferderegieanstalt auf der Kalberweid in Thun.
1. Sept.	Dr. Alf. Steiger, sen.	Luzern	Zimmer-, Spengler- und Dachdecker-Arbeiten für die Christuskirche.
2. „	H. Waldvogel	Neunkirch	Gypser-, Schreiner-, Glaser- und Spenglerarbeiten für den Turnhallebau.
3. „	Aug. Keller, Architekt	Romanshorn	Erd-, Maurer-, Steinhauer- und Zimmerarbeiten, Liefern von etwa 9300 *kg* **T**-Balken für den Neubau eines Schulhauses in Steinebrunn.
3. „	C. Oechslin, Stadtbaumeister	Schaffhausen	Granit-Steinhauerarbeiten für das neue Schulhaus und die Turnhalle auf der Steig.
3. „	Hegi, Gemeindeammann	Zell, Ct. Luzern	Herstellung von Fundament und Widerlager für die neue Schachenbrücke.
5. „	Direction d. öffentl. Arbeiten	Zürich	Liefern des eisernen Oberbaues für eine Brücke im Gewicht von etwa 6,9 *t* über den Binnencanal Altikon.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.

Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt **allein** entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVIII. ZURICH, den 5. September 1891. № 10.

Der Einfluss der projectirten Rheindurchstiche bei Diepoldsau und Brugg-Fussach auf die Wasserspiegelhöhe im Bodensee.

Von *J. Wey*, Rheiningenieur und Docent für Flussbau am eidg. Polytechnikum.

(Fortsetzung.)

Es frägt sich nun, ob hiedurch ein höheres Ansteigen des Sees bedingt sei, eventuell um wieviel diese Aenderung im Zufluss den Bodenseewasserspiegel zu heben vermöge.

Ueber diese Frage gibt uns folgende Betrachtung Aufschluss. Weiter oben ist darauf hingewiesen worden, dass ein Steigen des Sees eintreten muss, wenn mehr Wasser einfliesst als abgeht, ferners haben wir gezeigt, dass nach Honsell die maximale secundliche Abflussmenge 1000 m^3 bezw. 1176 m^3 beträgt. Da Rheinhochwasser, selbst wenn sie noch lange nicht zu den maximalen zählen, pro Secunde 2000 m^3 und mehr messen, so muss, wie auch die Erfahrung lehrt, durch solche Zuflüsse stets ein Steigen des Sees entstehen, das zudem um so beträchtlicher wird, je grösser das Hochwasser ist, denn der Ueberschuss, nämlich Zufuhr

Fig. 4.

weniger Abfluss, bleibt im See und erzeugt die Hebung seines Wasserspiegels.

Sollte nun mit der Hochwasserwelle des Rheins, sie soll durch Figur 4 *A B C* dargestellt werden, diejenige des übrigen Einzugsgebietes, *D E F*, das, wie gezeigt wurde, 40 % vom Ganzen beträgt, zusammenfallen, so würde die erstere um so viel vergrössert, also etwa *A' B' C'* erzeugt und dadurch eine entsprechende Hebung des Bodensees bewirkt.

Um dieselbe approximativ festzustellen, setzen wir voraus, dass dem See vom ganzen Einzugsgebiete pro km^2 und Secunde 0,5 m^3 zugeführt werden, was bis anhin kaum jemals stattgefunden hat.

In solchem Falle entfiele auf

das Rheingebiet	6600 . 0,5	=	3300 m^3
auf das übrige Zuflussgebiet =	4400 . 0,5	=	2200 „
	zusammen	=	5500 m^3

Machen wir nun die weitere Annahme, dass im einen Falle die Hochwasserwellen vom Rhein und den übrigen Affluenten nacheinander, im andern miteinander eintreffen. Die Abflussmenge aus dem See nehmen wir, da die Frage der Seespiegelerhöhung nur bei höhern Ständen erheblich ist, zu 900 m^3 an.

Wir haben also:

1. In dem Fall, in welchem der Rhein Hochwasser hat und pro Secunde 3300 m^3 bringt, während die Quantität der andern Affluenten vernachlässigt werden kann (welch extremer Fall in Wirklichkeit nicht vorkommt) eine Retension pro Secunde von 3300—900 = 2400 m^3; in $1^1/_2$ Stunden = 5400 Sec. beträgt dieselbe 5400 . 2400 = 12 960 000 m^3. Bei einem solchen Wasserstand misst die Seefläche etwa

$$467\,000\,000\ m^2 + 8\,000\,000^{*}) = 475\,000\,000\ m^2$$

und gibt das ein Steigen desselben von

$$\frac{12\,960\,000}{475\,000\,000} = 0{,}027\ m.$$

2. Berechnen wir die Wirkung der ausser dem Rhein vorhandenen Zuflüsse in den See.

Wir finden einen secundlichen Mehrzufluss von

$$2200 - 900 = 1300\ m^3,$$

gibt in $1^1/_2$ Stunden 7 020 000 m^3, woraus eine Seehebung

$$\text{von } \frac{7\,020\,000}{475\,000\,000} = 0{,}015\ m \text{ folgt.}$$

Bei alleiniger Zufuhr vom Rheinhochwasser haben wir oben ein Steigen von 0,027 gefunden, dies gibt zusammen 0,042 m.

3. Coincidiren die Hochwasserwellen vom Rhein und andern Zuflüssen, so wächst der secundliche Ueberschuss auf 5500—900 = 4600 m^3. Derselbe beziffert sich in $1^1/_2$ Stunden auf 24 840 000 m^3 und verursacht ein Steigen des Sees von

$$\frac{24\,840\,000}{475\,000\,000} = 0{,}052\ m,$$

d. h. wenn Rhein und übrige Affluenten unmittelbar nacheinander die supponirten aussergewöhnlich grossen Wassermengen von 0,5 m^3 pro km^2 und Secunde dem schon hohen See zuführen, so entsteht dadurch während der Zuflusszeit von 2 mal $1^1/_2$ = 3 Stunden ein Ansteigen desselben von 42 mm.

Wenn dagegen alle Zuflüsse coinidiren, so wächst die Hebung des Seewasserspiegels auf 52 mm pro $1^1/_2$ Stunden, also um 52—42 = 10 mm mehr als bei der ersten Annahme.

Diese extreme Unterstellung, wonach in einem Fall die Zuflüsse vom Rhein und den übrigen Affluenten zusammenfallen, im andern nacheinander sich in den Bodensee ergiessen würden, gibt also nur eine Differenz in der Hebung des Bodenseespiegels von 10 mm, welche ausser Betracht fällt. Ueberdies ist hiezu in erster Linie zu bemerken, dass der Fall, in dem der Rhein ein so grosses Hochwasser, die andern Flüsse um den Bodensee aber kein, bezw. ein zu vernachlässigendes Wasserquantum bringen und umgekehrt, in Wirklichkeit gar nicht denkbar ist, also ist die selbst unbedeutende Wasserspiegeldifferenz von 10 mm noch zu gross. Zweitens darf unter den geradezu unendlich vielen Möglichkeiten bezüglich das Eintreffen der Hochwasser ab sämmtlichen um den Bodensee gelegenen Wasserläufen nicht und nie angenommen werden, dass gerade durch die Ausführung der beiden Durchstiche und daherige Vorrückung des Rheinhochwassers um $1^1/_2$ Stunden nun ein Zusammentreffen mit den Anschwellungen der andern Gewässer hervorgerufen werde, vielmehr ist es wahrscheinlich, dass die Culmination der Hochwasserwellen aller dieser Affluenten der Zeit nach verschoben und ein Coincidiren ausgeschlossen sei.

Wird z. B. das ganze 11 000 km^2 grosse Gebiet gleichzeitig und intensiv überregnet, so sind die Hochwasser der um den See gelegenen kleineren Gewässer mit einem Gebiet von 40 % des gesammten lange abgeflossen, wenn die Hochwasserwelle des Rheins ankommt.

Ein Zusammentreffen sämmtlicher Hochwasser wäre an die Bedingung geknüpft, dass zuerst die entferntesten Gegenden des Einzugsgebietes, dann successive die näheren und zwar in der Weise überregnet würden, dass die Hochwasserwellen von den erstern gerade zu der Zeit in den See gelangen, wenn auch die der letztern eintreffen.

*) Diese Zahl rührt von der Ausdehnung der Seewasserfläche vermöge der Hebung des Seespiegels her.

Dem gegenüber ist es viel wahrscheinlicher, dass, wie schon gesagt wurde, diese Ereignisse der Zeit nach verschoben eintreten.

Auch die factischen Wahrnehmungen sprechen hiefür. So ist der Bodensee im Jahr 1890 vom 29. auf den 30. Juni innert 24 Stunden um 31 *cm* gestiegen, was ein Wasserquantum von 467 000 000 . 0,31 = 144 770 000 m^3 repräsentirt. Der damaligen Seehöhe entspricht nach Honsell ein secundlicher Abfluss von etwa $\frac{507 + 569}{2} = 538\ m^3$, gibt pro 24 Stunden 86 400 . 538 = 46 483 200 m^3

mithin sind in den See geflossen: 191 253 200 m^3

was einem secundlichen Zufluss von:

$$\frac{191\,253\,200}{86\,400} = 2214\ m^3 \text{ entspricht.}$$

Vom 29. auf den 30. August gleichen Jahres stieg der See um 27 *cm* *). Bei dieser Seehöhe misst die Seefläche etwa 475 000 000 m^3, mithin beträgt die Magazinirung an Wasser: 475 000 000 . 0,27 = 128 250 000 m^3

Per Secunde fliessen bei diesem Wasserstand annähernd ab: $\frac{762 + 862}{2} = 812\ m^3$; während der 24 Stunden sind also aus dem See geflossen 86 400 . 812 = 70 156 800 m^3

somit beträgt der Zufluss während 24 Stunden = 198 406 800;

pro Secunde:

$$\frac{198\,406\,800}{86\,400} = 2296\ m^3.$$

Die zwei ausergewöhnlichen Seeanschwellungen ergaben also eine secundliche Zufuhr von 2214 bezw. 2296 m^3. Hieraus darf mit Recht der Schluss gezogen werden, dass die weiter oben gemachte Supposition, wonach der maximale Zufluss 0,5 m^3 pro km^2, insgesammt also 5500 m^3 betrüge, viel zu hoch gegriffen ist. Es war dies mit Rücksicht auf die topographische Gestaltung, auf die Cultur und auf die hydrographischen Verhältnisse des Landes um den Bodensee zum Voraus einzusehen und es musste zudem die Möglichkeit gleichzeitigen Eintreffens der Hochwasserwellen im Bodensee ab dem ganzen mannigfaltig gestalteten Regengebiet in Zweifel gezogen werden.

Die bisherige Untersuchung führt zu dem Schluss, dass die vorhin in Betracht gezogene Coincidenz eines secundlichen Zuflusses von 0,5 m^3 pro km^2 oder total 5500 m^3 ab dem ganzen Einzugsgebiet des Bodensees und das daraus berechnete Mehransteigen des Sees um 10 *mm* in $1^1/_2$ Stunden aus dem Bereich der Möglichkeit ausgeschlossen ist.

Der Effect der Durchstiche bestände hiernach einzig darin, dass die Hochwasser etwa $1^1/_2$ Stunden früher im Bodensee anlangen, in Folge dessen würde das Steigen des Sees um soviel früher stattfinden, aber auch gleichviel früher beendet und vorüber sein, sodass die hohen Seestände nur der Zeit nach um $1^1/_2$ Stunden verschoben erscheinen, in ihrem Verlauf aber keine spürbare Aenderung erleiden. (Schluss folgt.)

*) Da das Hochwasser von diesen Tagen am Pegel in Oberriet dasjenige vom 29./30. Juni um 35 *cm* überstieg, hätte es nicht eine geringere sondern eine grössere Hebung des Bodensees verursacht, sofern nicht an drei Stellen: bei Hohenems, Höchst und Gaissau Einbrüche stattgefunden hätten und dem Fluss nicht ein namhaftes Quantum Wasser entzogen worden wäre, das viel langsamer ab- und dem See zufloss.

Statistik der electrischen Anlagen in der Schweiz für das Jahr 1890.

Von *Dr. A. Denzler*, Ingenieur,
Privatdocent für Electrotechnik am eidg. Polytechnikum.

In Nr. 14 Bd. XVI der „Schweiz. Bauzeitung" habe ich eine erste Statistik der bis Ende 1889 in der Schweiz existirenden Installationen für electrische Beleuchtung und Kraftübertragung sowie verwandter Anwendungen der Electrotechnik veröffentlicht. Die nachstehenden Tabellen Nr. I und II enthalten zunächst den Zuwachs und dessen Vertheilung auf die einzelnen Gruppen und Cantone pro 1890, während aus den Tabellen III und IV der Gesammtbestand vom 31. December 1890 ersichtlich ist.

Die Zusammenstellung erfolgte nach den bereits früher erläuterten Gesichtspunkten; ebenso ist die Bedeutung der

Tabelle I.

Cl.	Beleuchtungsobject	N	D	C	G	B
I	Spinnereien: B'wolle, Kammgarn, Schappe	7	8	120	1922	25
II	Webereien: B'wolle, Kammgarn, Leinen	5	6	66	977	—
III	Seidenwebereien	2	3	33	583	—
IV	B'woll u. Seiden-Zwirnereien u. Windereien	1	1	5	70	—
V	Stickereien u. Strickereien	—	—	—	—	—
VI	Appreturen, Bleichereien, Färbereien	2	2	25	180	6
VII	Mechanische Werkstätten, Uhrenfabriken	10	12	99	1168	34
VIII	Giessereien	1	1	11	100	3
IX	Mechanische Schreinereien, Sägereien	2	2	7	40	6
X	Papier- und Holzstofffabriken	—	—	—	—	—
XI	Buchdruckereien, Kunstanstalten	1	1	3	72	1
XII	Cement-, Backstein- u. Thonwaarenfabrik.	—	—	—	—	—
XIII	Chemische Industrien	4	4	23	254	5
XIV	Bierbrauereien	5	6	33	314	2
XV	Mühlen, Mehlwaarenfabriken	1	1	6	105	—
XVI	Bahnhöfe	—	—	—	—	—
XVII	Dampfboote	1	1	3	36	—
XVIII	Strassen, Plätze und Promenaden	3	3	18	129	2
XIX	Hôtels	7	10	160	2582	37
XX	Restaurants, Bierhallen	—	—	—	—	—
XXI	Bureaux, Verkaufsläden, Magazine	2	3	41	775	—
XXII	Wohnhäuser, Villen	2	—	—	178	—
XXIII	Lehranstalten, Museen, Lesesäle	4	6	34	429	4
XXIV	Diverse Anlagen	16	25	176	1072	12
	Einzelanlagen	76	94	863	10986	137
XXV	*Centralbeleuchtungsanlagen*	7	18	929	6155	86
XXVI	Lampengruppen ohne Dynamos	—	—	—	72	—
	Total:	83	112	1792	17213	223

Tabelle II.

	Cantone	Beleuchtungsanlage		Kraft-trans-missions-Anlagen	Electro-motoren-stationen	Accumu-latoren-Anlagen
		N	%			
A	Aargau	6	7,3	1	—	1
B	Appenzell a. Rh.	—	—	—	—	1
C	Appenzell i. Rh.	—	—	—	—	—
D	Basel-Land	1	1,2	—	—	—
E	Basel-Stadt	7	8,4	—	—	6
F	Bern	13	15,7	2	2	7
G	Freiburg	—	—	—	—	—
H	St. Gallen	8	9,7	—	—	1
I	Genf	5	6,0	—	—	3
K	Glarus	1	1,2	—	—	—
L	Graubünden	5	6,0	1	—	—
M	Luzern	1	1,2	—	—	—
N	Neuenburg	4	4,8	1	13	2
O	Nidwalden	1	1,2	—	—	—
P	Obwalden	—	—	—	—	—
Q	Schaffhausen	2	2,4	1	—	—
R	Schwyz	—	—	—	—	—
S	Solothurn	2	2,4	1	—	1
T	Tessin	4	4,8	1	—	—
U	Thurgau	4	4,8	—	—	1
V	Uri	—	—	—	—	—
W	Waadt	1	1,2	—	3	2
X	Wallis	1	1,2	—	—	—
Y	Zug	—	—	—	—	—
Z	Zürich	17	20,5	2	4	7
	Total:	83		10	22	32

Zahlen in den einzelnen Colonnen dieselbe geblieben wie in der ersten Arbeit; es bezeichnet somit wieder:

N die Anzahl der Installationen einer Classe,
D diejenige der Dynamomaschinen,
C deren Gesammtcapacität oder electrische Nutzleistung in Kilowatts = 1000 Voltamp. = 1,36 P.S. electrisch,
G die Zahl der montirten Glühlampen ohne Unterscheidung der Lichtstärke,
B diejenige der installirten Bogenlampen ohne Rücksicht auf Stromstärke, Serien- oder Parallelschaltung.

Bei Classification der Kraftübertragungsanlagen wurden die Secundärmaschinen unter den Electromotoren aufgeführt, wenn die Primärmaschinen gleichzeitig auch noch für Beleuchtungszwecke dienen. Installationen, welche zu Anfang dieses Jahres zwar in der Hauptsache fertig erstellt aber noch nicht dem regelmässigen Betriebe übergeben waren, wie z. B. die Centralen in Freiburg und St. Moritz, erscheinen erst in der Statistik für 1891.

Die unter Classe XXV aufgeführten 18 Centralbeleuchtungsanlagen vertheilen sich auf die Orte:

Airolo, Aussersihl, Bellinzona, Brunnen, Faido, Genf, Interlaken, Klosters, Lausanne, Leuk Bad, Locle, Lugano, Luzern, Martigny, Meiringen, Pontresina, Vevey-Montreux und Wildegg.

Selbständige electrische Strassenbeleuchtung besitzen die Gemeinden: Cormoret, Marthalen, Näfels und Poschiavo.

Mit Wechselstrommaschinen und Transformatoren arbeiten die fünf Centralen Bellinzona, Brunnen, Lugano, Luzern und Vevey-Montreux sowie zwei Einzelanlagen in Chur und Wald.

Die grösste bis jetzt in der Schweiz erstellte Anlage mit Gleichstromtransformatoren ist die Centrale in Pontresina mit 165 *kw* maximaler Nutzleistung im Vertheilungsnetze.

Von den 13 im Canton Neuenburg montirten Electromotoren sind 12 an die Centrale in Locle angeschlossen.

Tabelle III.

Cl.	Beleuchtungsobject	N	D	C	G	B
I	Spinnereien: B'wolle, Kammgarn, Schappe	21	30	397	6014	29
II	Webereien: B'wolle, Kammgarn, Leinen	29	33	483	7000	6
III	Seidenwebereien	14	20	342	5576	2
IV	B'woll u. Seiden-Zwirnereien u. Windereien	6	6	44	338	17
V	Stickereien u. Strickereien	4	4	44	605	7
VI	Appreturen, Bleichereien, Färbereien	20	22	168	1316	67
VII	Mechanische Werkstätten, Uhrenfabriken	48	58	1060	3833	239
VIII	Giessereien	7	8	69	390	58
IX	Mechanische Schreinereien, Sägereien	12	12	36	362	13
X	Papier- und Holzstofffabriken	5	9	67	881	12
XI	Buchdruckereien, Kunstanstalten	10	10	33	477	10
XII	Cement-, Backstein- u. Thonwaarenfabrik.	5	5	18	212	1
XIII	Chemische Industrien	10	10	75	283	13
XIV	Bierbrauereien	16	17	66	353	9
XV	Mühlen, Mehlwaarenfabriken	16	16	98	1212	4
XVI	Bahnhöfe	3	6	75	600	41
XVII	Dampfboote	29	29	82	914	13
XVIII	Strassen, Plätze und Promenaden	9	9	47	181	26
XIX	Hôtels	37	46	546	6722	139
XX	Restaurants, Bierhallen	12	13	64	430	40
XXI	Bureaux, Verkaufsläden, Magazine	15	16	130	1761	17
XXII	Wohnhäuser, Villen	17	10	37	857	5
XXIII	Lehranstalten, Museen, Lesesäle	15	20	59	656	20
XXIV	Diverse Anlagen	54	66	448	3262	58
	Einzelanlagen	416	474	4487	44849	838
XXV	*Centralbeleuchtungsanlagen*	18	46	2454	23309	230
XXVI	Lampengruppen ohne Dynamos	—	—	—	210	—
	Total 1890:	434	520	6942	68368	1068
	Total 1889:	351	408	5150	51155	845
	Zuwachs in %	23,6	27,5	34,8	33,7	26,4

Tabelle IV.

	Cantone	Beleuchtungsanlage		Krafttransmissions-Anlagen	Electromotorenstationen	Accumulatoren-Anlagen
		N	%			
A	Aargau	22	51	3	—	1
B	Appenzell a. Rh.	5	1,1	—	—	1
C	Appenzell i. Rh.	—	—	—	—	—
D	Basel-Land	3	0,7	—	—	—
E	Basel-Stadt	32	7,4	1	—	11
F	Bern	53	12,2	4	2	10
G	Freiburg	2	0,5	—	—	1
H	St. Gallen	34	7,8	—	—	5
I	Genf	18	4,1	—	2	4
K	Glarus	6	1,4	1	—	1
L	Graubünden	21	4,9	1	—	—
M	Luzern	16	3,7	2	—	2
N	Neuenburg	18	4,1	1	13	3
O	Nidwalden	5	1,1	1	1	—
P	Obwalden	1	0,2	—	—	—
Q	Schaffhausen	13	3,0	2	—	—
R	Schwyz	8	1,9	—	—	—
S	Solothurn	10	2,3	3	1	3
T	Tessin	8	1,9	1	—	—
U	Thurgau	14	3,2	—	—	2
V	Uri	3	0,7	—	—	—
W	Waadt	31	7,1	3	4	3
X	Wallis	4	0,9	—	—	—
Y	Zug	9	2,1	—	—	2
Z	Zürich	98	22,6	10	6	24
	Total 1890	434		34	29	73
	Total 1889	351		24	7	41
	Zuwachs in %	23,6		41,7	314,3	78

Es ergiebt sich aus diesen beiden Tabellen eine sehr starke Vergrösserung der sämmtlichen Gruppen electrischer Anlagen; die Zunahme übertrifft weitaus diejenige aller vorhergehenden Jahre.

Beleuchtung. Am bedeutendsten war sie für die Classen XIX Hotels und XXV Centralbeleuchtungsanlagen; in ersterer erreicht z. B. die Zahl der neu angeschlossenen Glühlampen 62% der zu Ende 1889 installirten; für Classe XXV stellt sich das Verhältniss auf 36%.

Die für die 434 Beleuchtungsanlagen erforderliche *Triebkraft* wird in

228 Fällen (52,5 %) durch hydraulische Motoren,
163 „ (37,5 %) „ Dampfmaschinen,
38 „ (8,8 %) „ Gasmotoren,
5 „ (1.2 %) „ Electromotoren

geliefert; doch ist zu bemerken, dass insbesondere für die Installationen des Jahres 1890 der Waserkraft quantitativ eine viel grössere Bedeutung zukommt.

An *Accumulatorenbatterien* wurden 32 Stück neu aufgestellt, davon sind über 9/10 schweizerischer Fabrication. Von den schweizerischen Eisenbahngesellschaften verwendeten die Centralbahn, Jura-Simplon-, Lausanne-Echallens- und Nord-Ost-Bahn Accumulatoren zur Beleuchtung einer Anzahl durchlaufender Waggons I. und II. Classe.

Die zehn neu eingerichteten *Krafttransmissionen* bestehen aus 31 Dynamomaschinen, welche zusammen eine Nutz-Capacität von 1423 *kw* besitzen, so dass im Ganzen 109 Maschinen mit einer Totalleistung von 2937 *kw* für electrische Energieübertragung im Betriebe waren.

Die grösste dieser Anlagen, durch welche 600 P.S. auf 0,7 *km* Entfernung transmittirt werden, befindet sich in der Kammgarnspinnerei in Schaffhausen.

Zu den beiden electrischen Bahnen in Vevey-Montreux und auf dem Bürgenstock kam noch die Seilbahn auf den San Salvatore; dieselbe wird auf 6 *km* Distanz von der in Maroggia befindlichen Centralstation zur Beleuchtung der Stadt Lugano aus betrieben.

Die Zahl der Electromotoren ist von 7 auf 29 angestiegen, deren gesammte Nutzleistung von 27 *kw* auf 90 *kw* ad 122 P.S.

Endlich sind noch weitere 33 Dynamomaschinen für Schulen, galvanoplastische Anstalten, insbesondere aber für electro-chemische und metallurgische Zwecke installirt worden. welche eine Gesammtcapacität von 2707 *kw* repräsentieren; zu Ende des Vorjahrs wies diese Kategorie 45 Maschinen mit nur 169 *kw* auf. Von obigen 2707 *kw* entfallen allein 2660 *kw* auf die beiden grossen Anlagen in Neuhausen und Vallorbes.

Eine Recapitulation der vorstehenden Hauptresultate ergibt für

	1889	1890	Δ%
Beleuchtungsanlagen	351	434	23,6
Krafttransmissionen	25	34	41.7
Accumulatorenbatterien	41	32	78,0
Dynamomaschinen und Electromotoren-Zahl	536	712	32,8
Capacität *kw*	7060	13044	83,3
Glühlampen	51155	68368	33,7
Bogenlampen	845	1068	26,4

Nimmt man als Mittelpreis einer Dynamomaschine incl. Nebenapparate 300 Fr. per *kw* an, als Installationskosten für eine Glühlampe 40 Fr. und für eine Bogenlampe 400 Fr., ferner 2000 Fr. für eine der Accumulatorenbatterien, so findet man als approximatives *Anlagecapital* für die sog. innern Einrichtungen und Maschinen etwa 7220000 Fr. oder mit Einschluss einzelner Cabelnetze und längerer Luftleitungen mindestens 7600000 Fr. Die besonders erstellten Betriebsmotoren sind in dieser Summe noch nicht inbegriffen.

Die Zahl der grössern schweizerischen Fabrications- und Installationsfirmen der electrotechnischen Branche beträgt 31; von diesen befassen sich 14 in der Hauptsache mit der Construction von Dynamomaschinen und Apparaten für die Beleuchtungstechnik oder mit der Installation und dem Betrieb von Beleuchtungsanlagen; neun Geschäfte fabriciren speciell Telephon-, Telegraphen- und Signalapparate; weitere vier Cabel- und Leitungsdrähte, eines Glühlampen; drei Häuser gehören der electrochemischen Industrie an. Sämmtliche Firmen zusammen beschäftigen im Mittel 1050—1150 Angestellte.

Miscellanea.

Baumaterialien-Prüfung. Das „Centralblatt der Bauverwaltung“ theilt in seiner Nummer vom 12. August d. J. die Resultate von Untersuchungen mit, die der Vorsteher der preussischen Prüfungs-Station für Baumaterialien, Prof. Böhme, schon seit einer Reihe von Jahren über die Abnutzbarkeit natürlicher und künstlicher Pflasterungsmaterialien und Fussbodenbelage angestellt hat. Wenn auch die diesem Versuche unterworfenen natürlichen Gesteine ausländischer Herkunft bei uns kaum verwendet werden, so bieten einestheils die aus den Versuchen abgeleiteten allgemeinen Schlüsse und anderntheils auch die über die künstlichen Materialien gemachten Erhebungen dennoch für die schweiz. Bauverständigen ein gewisses Interesse.

Bei den in Rede stehenden Untersuchungen wurde die bisher übliche *Bohr*-Methode gänzlich bei Seite gelassen, da deren Resultate in Folge der naturgemässen Abnutzung, d. h. der sich ändernden Beschaffenheit des Bohrers zu grossen Schwankungen, bezw. ungerechtfertigt grossen Ungenauigkeiten unterworfen waren.

Das angewandte Verfahren benützt eine wagerechte Gusseisenscheibe von etwa 80 *cm* Durchmesser, welche, maschinell betrieben, in der Minute 22 Umdrehungen macht. Ein Zählwerk mit Glockensignal gestattet die Notirung von je 22 Umdrehungen, zwischen welchen Intervallen auf der Scheibe in regelmässiger Wiederholung 20 *g* Naxosschmirgel aufgetragen wird. Dieser wird sammt dem durch den Abschliff entstandenen Steinpulver im Laufe des Versuches derart zusammengesetzt, dass die ganze Mengung von Schmirgel und Steinpulver das Probestück passiren muss. Letzteres wird mittelst einer Hebelkraft von 30 *kg* an die Scheibe festgepresst, nachdem es vorher (bei den natürlichen Bausteinen mit der Steinsäge, nicht mit Meissel und Hauen) glatt abgeflacht und auf 50 cm^2 Expositionsfläche zugerichtet worden. Nach 5 . 22 = 110 Umdrehungen der Scheibe wird der Gewichtsverlust durch Wägung festgestellt und dieses Verfahren in gleicher Weise viermal fortgesetzt. Die Addition der vier Gewichtsverluste dividirt durch das specifische Gewicht des Körpers ergibt den Gewichtsverlust in Cubikcentimetern, bezw. den Abnutzungswerth des Versuchskörpers.

Als die im Sinne dieser Untersuchungen widerstandsfähigsten natürlichen Gesteine kamen aus einer Versuchsreihe von 18 Proben die Porphyre mit einer mittleren Abnutzung von 6,7 cm^3 zum Vorschein; nur wenig stehen die Augitgesteine nach (mittlere Abnutzung aus 28 Proben 6,8 cm^3); es folgen die Diabase mit 7,0 cm^3 (8 Proben), die Granite mit 8,3 cm^3 (88 Proben) und die Grauwacken mit 9,7 cm^3 (16 Proben). Die Abnützung der Sandsteine schwankt zwischen 15,6 und 127,4 cm^3, je nach deren Provenienz.

Aus der gesammten Versuchsreihe gehen folgende allgemeine Thatsachen hervor:

1) Es erweist sich, dass die Abnutzbarkeit eines Gesteines in keinem Verhältnisse steht zu dessen rückwirkender Festigkeit (Porphyre 6,7 cm^3 Abnutzung bei einer mittleren Druckfestigkeit von 2120 *kg* per cm^2 — Augitsteine 6,7 cm^3 Abnützung bei einer mittlern Druckfestigkeit von 3111 *kg* pro cm^2).

2) Einen ganz hervorragenden Einfluss auf die Abnützbarkeit übt bei der gleichen Gesteinsart gleichen Ursprungsortes die Lagerung im Steinbruch aus und zwar so, dass die den untern Bänken angehörigen Stücke sich als widerstandsfähiger erweisen als die den obern Bänken entnommenen. Beispielsweise erlitten die aus der Unterbank herstammenden rothen Sandsteine aus Alvensleben 21,7 cm^3 Abnützung, während die aus der dortigen Oberbank herrührenden Probestücke 50,1 cm^3 Abnützung aufweisen.

Hinsichtlich der künstlichen Materialien sind es namentlich die Cementmischungen, die für schweizerische Verhältnisse Aufmerksamkeit verdienen.

Hier hat es sich gezeigt, dass Portland-Cement (rein, 28 Tage alt, in feuchter Luft erhärtet) 42 cm^3 Abnützung erleidet, während sich

1 Theil Portland	+ 1 Theil Normalsand	nur	um	15,3 cm^3,
1 „ „	+ 2 „ „	blos	„	17,1 „
1 „ „	+ 3 „ „	erst	„	32,4 „

abnützten.

Es rechtfertigt sich somit nicht nur vom *Billigkeits*-Standpunkt, sondern auch vom Standpunkt der *Dauerhaftigkeit* aus, die Cemente für Bodenbelag-Zwecke mit 1 und 2 Theilen reinen eckigen Sandes zu vermischen. Solche Mischungen übertreffen an Widerstandsfähigkeit (im Sinne dieser Untersuchungen), wie der Vergleich mit den Angaben bei den natürlichen Gesteinen ergibt, die meisten Sandsteine.

Fachmännische Urtheile bezeichnen die hier beschriebene Prüfungsmethode als eine solche, deren Ergebnisse ausserordentlich zuverlässige Vergleichswerthe liefert.

Immerhin sei erwähnt, dass die Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Untersuchungsmethoden für Baumaterialien (München 1884, Dresden 1886, Berlin 1890) neben der Anlage von *Versuchsstrassen* ein anderes als das eben beschriebene Verfahren empfohlen hat, ausgehend von der Anschauung, das Pflasterstein-Material sei durch den Betrieb nicht bloss der Abschleifung, sondern auch dem Abgeschlagenwerden ausgesetzt, wesshalb die bezüglichen Prüfungsapparate darauf eingerichtet sind, auch eine Schlagwirkung auf die Probestücke auszuüben. Erst die Vergleichung der bei den Versuchsstrassen gewonnenen Resultate mit denen dieser letztgenannten Methode wird deren practische Tauglichkeit ins rechte Licht stellen, worüber übrigens in den bezüglichen, sich mit der Sache befassenden Kreisen volle Klarkeit herrscht, wesshalb auch das Verfahren doppelter Prüfungsweise als unerlässlich erachtet wird.

Verhalten verschiedener Eisensorten bei abnorm niedriger Temperatur. Ingenieur *F. Steiner*, Professor an der deutschen, technischen Hochschule in Prag, hat interessante Versuche über den Einfluss vorgenommen, den ganz niedrige Temperaturgrade auf die Leistungsfähigkeit verschiedener Eisen- und Stahlsorten ausübt. Diese Prüfungen wurden angestellt mit drei verschiedenen Materialien, nämlich mit Schweisseisen, mit Flusseisen und mit englischem Gussstahl. Von jeder Sorte wurden Blechstreifen von 20 *cm* Länge, 3—5 *cm* Breite und 7—10 *mm* Dicke verwendet und von jeder geprüften Sorte ein weiteres Musterstück aufbewahrt. Zuerst wurden die statischen Eigenschaften der drei Sorten

festgestellt: die Zerreissungsbelastung, die Dehnung und die Querschnittscontraction. Diese Beurtheilungsmomente waren die folgenden:

	Zerreissungs-belastung	Dehnung %	Querschnitts-Contraction %
Schweisseisen	3500	18	20
Flusseisen	3600	30	60
Gusstahl	6000	4	9

Die Hälfte der Exemplare wurde in unverletztem Zustande geprüft, die andere Hälfte war auf einer Seite in der Mitte mit dem Meissel etwa 1 *mm* tief eingekerbt.

Wir werden bei den Resultaten sehen, dass diese Verletzung des Querschnittes auf das Verhalten bei den Proben einen wesentlichen Einfluss ausübt.

Die Abkühlung der Eisenstücke geschah in einem sog. Frostsack, einem Schlauche, der aus zwei Sammetumhüllungen hergestellt ist. In diesen „Frostsack" kamen die Eisenstücke der Reihe nach; an seinem obern Ende war eine mit flüssiger Kohlensäure gefüllte, umgestürzte Flasche mit dem Frostsacke in Verbindung gebracht; beim Oeffnen eines Ventils entströmte dieser Flasche die flüssige Kohlensäure, indem sie in den Frostsack eintrat und zum Theil sofort verdampfte oder durch die Poren des Sammets entwich. Hiebei wird soviel Wärme gebunden, dass sich im Frostsacke ein Theil der Kohlensäure zu einer schneeartigen Masse fester Kohlensäure verdichtet und sich an die eisernen und stählernen Versuchsstücke anheftet. Dieses Verfahren wird fortgesetzt, bis die Proben ganz in feste Kohlensäure eingehüllt sind. Die doppelte Sammethülle ist ein so schlechter Wärmeleiter, dass sich die Kohlensäure stundenlang im festen Zustande erhält.

Nachdem ein Versuchsstück 30 Minuten lang im Frostsack belassen war, wurde es mit der Zange demselben entnommen und auf seine Festigkeit geprüft. Zu diesem Zwecke legte man es hohl über ein Gesenke von folgender Form

Ein quergelegtes Rundeisen war dazu bestimmt, die ganz leichten Hammerschläge eines kleinen Dampfhammers aufzunehmen und auf das Probestück überzutragen.

Die wichtigsten Ergebnisse bestehen in Folgendem:

1) Eisen aller drei Sorten liess, nachdem es vorübergehend stark abgekühlt, dann aber allmälig wieder zur Normaltemperatur zurückgekehrt war, keine wesentliche Aenderung bei der Biegeprobe erkennen.

2) *Unverletztes Schweisseisen* liess sich auch im abgekühlten Zustande um 180° biegen, ohne zu brechen; *verletztes* dagegen nicht mehr; die Bruchfläche, im ungekühlten Zustande faserig, war im gekühlten Zustande *körnig.*

3) *Weiches*, unverletztes Flusseisen und noch vielmehr der untersuchte Stahl sprang nach erlittener kleiner Biegung schon beim dritten schwachen Schlage *klirrend wie Glas* entzwei.

Die *verletzten* Versuchsstücke dieser zwei Sorten zeigten dieses Verhalten schon beim ersten leichten Schlage, ohne eine Biegung anzunehmen. *Die Bruchstücke der gekühlten Stücke zeigten körnige, der Stahl sogar fast grobkörnige Structur.*

Diese Untersuchungen legen den ungünstigen Einfluss hoher Kältegrade auf diese Baumaterialien klar vor Augen. Die „Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins", der wir bei dieser Abhandlung im Wesentlichen gefolgt sind, knüpft an diese Resultate die für die Praxis wichtigen Bemerkungen: Brücken aus Flusseisen sind bei abnorm niedrigen Temperaturen nur langsam zu befahren; äussere Verletzungen der Flusseisenbestandtheile (Einklinkungen etc.) einer Brücke sind schon beim Bau, soweit dies irgend thunlich, zu vermeiden.

Versuche mit Drähten aus Delta-Metall und aus Kupfer. Veranlasst durch einige schwere Unfälle in Folge Berstens von Kupferröhren auf Dampfschiffen führte die Fairfield Shipbuilding u. Engineering Company in Govan mit Kupferdraht umwundene Dampfröhren ein. Leider nimmt aber die Festigkeit des Kupferdrahtes stark ab mit steigender Temperatur.

Untersuchungen von Professor Unwin, deren Resultate in Nr. 1, Band XV der „Schweiz. Bauzeitung" mitgetheilt wurden, zeigten nun, dass Delta-Metall durch Erhitzung von seiner Festigkeit verhältnissmässig wenig einbüsste. Das bestimmte die Fairfield Company eine Reihe vergleichender Versuche anzustellen mit Drähten aus Delta-Metall und aus Kupfer. Beide Metalle wurden unter gleichen Bedingungen geprüft; zuerst in kaltem Zustande (Versuch Nr. 1 bis 4) und dann in einer Temparatur gleich derjenigen von geschmolzenem Zinn (230° C.). In folgender Tabelle geben wir die Versuchsresultate nach einer Publication im „Engineering" vom 3. Juli 1891, indem wir die englischen Daten nach Metermass umrechnen und noch die Qualitätscoefficienten nach Tetmayer beifügen:

Nr.	Material	Durch-messer	Zugfestigkeit in Kilo per mm²	Dehnung absolute	Dehnung in %	Qualitäts-coeff. nach Tetmajer
		mm	*kg*	*mm*		
1	Delta-Draht, nicht ausgeglüht	3	91,5	3,18	2,08	0,18
2	Kupfer-Draht, „ „	4,5	49	4,76	3,12	0,15
3	Delta-Draht, ausgeglüht	3	60,5	41,27	27,03	1,62
4	Kupfer-Draht, „	4,5	29,2	53,97	35,46	1,88
5	Kupfer auf 230° C. erwärmt	4,5	33,8	5,56	3,64	0,12
6	„ „ „ „	4,5	37	6,35	4,16	0,15
7	„ „ „ „	4,5	33,8	6,35	4,16	0,14
8	Delta auf 230° C. erwärmt	3	80	17,46	11,45	0,92
9	„ „ „ „	3	76	14,3	9,54	0,72
10	„ „ „ „	3	76	13,5	8,85	0,67

Aus obiger Tabelle ist ersichtlich, dass in unausgeglühtem Zustande Delta-Draht eine erheblich grössere Festigkeit zeigt als Kupferdraht, dass aber die Dehnbarkeit beim Kupfer etwas grösser war. Immerhin war der Qualitätscoefficient für Delta-Draht höher als für Kupfer.

Ausgeglüht und kalt geprüft verloren beide Metalle von ihrer absoluten Festigkeit, gewannen aber so bedeutend an Dehnbarkeit, dass für beide ganz ausgezeichnete Qualitätscoefficienten resultiren. (Delta 1,6, Kupfer 1,8.)

Am meisten interessirt uns bei vorliegenden Versuchen das Verhalten bei einer Temperatur gleich derjenigen des schmelzenden Zinnes (Versuch Nr. 5—10) und da zeigt sich eine bedeutende Ueberlegenheit des Delta-Drahtes über den Kupferdraht.

Während Kupfer im Mittel eine Festigkeit von 34,9 *kg* per mm^2 und einen Qualitätscoefficienten von 0,136 zeigt, weist Delta eine mittlere Festigkeit von 77,3 *kg* und einen Qualitätscoefficienten von 0,77 auf und ist somit für den Gebrauch als Maschinentheil bei einer Temperatur von 230° C. von 5 bis 6 mal besserer Qualität als Kupfer. Dieses Resultat ist nun nicht nur für den Eingangs erwähnten Specialzweck (Schiffsmaschinen) von Wichtigkeit; es weist vor allem auch darauf hin, dass es zweckmässig wäre, die Stehbolzen bei Locomotivkesseln aus Delta-Metall statt aus Kupfer zu machen.

Aehnlich wie die Fairfield Shipbuilding Co. Dampfröhren umwickelt, lassen sich Centrifugen-Kessel spiralförmig mit Delta-Draht umwinden, wodurch eine grosse Sicherheit gegen Auseinanderfliegen erreicht wird. *R.*

„Schuppenpanzerfarbe" von Dr. Graf & Cie. in Berlin. Die deutschen technischen Zeitschriften verbreiten sich über dieses erst seit Kurzem — nach mehrjähriger Bewährung — an die grössere Oeffentlichkeit gebrachte *Rostschutzmittel*, welches sich allgemein bester Aufnahme erfreut und bei Gelegenheit der Jahresversammlung des „Vereins deutscher Ingenieure" in Düsseldorf viel Anerkennung fand. — Bei dieser Farbmasse sind die bisher bei Farbeherstellung beobachteten Principien aufgegeben: dieselbe besteht weder aus einheitlichen (Lack-) Massen, noch aus staubförmigen Metalloxyden oder Erden, welche mit den Oelfirnissen Seife-Verbindungen eingehen, die durch Witterungs- und chemische Einflüsse sehr bald windrissig oder porös werden, um damit den zerstörenden Agentien den Weg zu der Eisenhaut zu öffnen. Vielmehr besteht die Schuppenpanzerfarbe aus einem (wol durch Ozonbehandlung?) äusserst zähe und schwer zerstörbar gemachten Firniss, in welchem ein Farbkörper aus mikroskopisch dünnen, biegsamen *„Schüppchen"* suspendirt ist, der chemisch kaum aufschliessbar, dabei aber ebenso wie der Firniss vollständig frei von Blei und andern giftigen Substanzen und von Säuren und dergl. ist. Beim Auftragen des Anstriches lagern sich diese Schüppchen, ganz ähnlich wie bei einem

Panzer oder Schuppendach (in einem einfachen Anstrich etwa zehnfach) fugendeckend übereinander und schliessen zwischen den einzelnen Lagen je eine dünne Firniss-Schicht ein. Darin liegt die Erklärung, wesshalb ein zweifacher Anstrich als Rostschutzmittel genügt, wesshalb er gegen die Angriffe der Sonne, der trocknen und feuchten Luft, wie auch gegen schweflige Säure, gegen Harnstoffe, Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium und ätzende Salze eine so bedeutende Widerstandskraft besitzt und selbst als Innenanstrich von Heisswasser- und Dampfkesseln jahrelang sich erhält. Die einzelnen Firniss-Schichten bieten allen Agentien immer nur ganz minimale Angriffsflächen und immer nur nach Entfernung der überliegenden Schüppchendecke, — während die öligen (elasticitätserhaltenden) Bestandtheile des Firniss weder verdunsten noch ausgelaugt werden können.

Nach den Erfahrungen grosser deutscher Gasanstalten und der preussischen Staats-Eisenbahn-Verwaltungen erscheint der Preis der Anstrichmasse mässig. Es kostete danach die Farbmasse für 1 m^2 zweimaligen Anstrich auf glatten Eisenflächen etwa 25 Cts. und auf sehr rauhen, viel vernieteten und mit Winkeleisen besäumten Flächen ungefähr 35 Cts.; der fertige Anstrich (einschl. Arbeitslohn) 37 bezw. 50 Cts. für 1 m^2. Eisenbahn-Anstalten, welche nur einen Grundanstrich auszuführen haben, berechnen sich dafür 18 bezw. 25 Cts. für 1 m^2. Selbst in Oberitalien, woselbst der Anstrich seit Jahren eingeführt ist, findet man trotz der Vertheuerung durch Fracht und Zoll den Preis nicht zu hoch. Eine besonders lobenswerthe Eigenschaft wohnt noch der Anstrichmasse bei: Sie ist so zähe, dass sie die andernfalls bei wechselnden Wärme- und Druckspannungen sich ablösende Walzhaut auf der Eisenfläche festzuhalten vermag, ohne abzuspringen oder zu blättern; Biegversuche bestätigen diess. Endlich sei noch erwähnt, dass der Anstrich auf Heizkörpern angewandt deren Strahlung nur wenig beeinträchtigt. *C. J.*

Vorsicht bei Verwendung von Falzziegeln. Der Schulvorstand von L. bei Leipzig machte bei dem vor zwei Jahren neuerstellten Schulhause die unangenehme Wahrnehmung, dass das mit Falzziegeln eingedeckte Dach des Gebäudes trotz aller Versuche, dasselbe durch Verstreichen der Ziegelfugen mit Ziegelmörtel wasserdicht zu machen, dem Eindringen von Nässe *nicht* zu widerstehen vermochte. Die zugezogenen Fachexperten haben nun erklärt, an dem Uebelstande trage der ausführende Baumeister keine Schuld, da Material und Arbeit den gerechten Ansprüchen der Technik völlig genügen; die Schuld treffe den Architekten, der diese Bedachungsweise hier ungerechtfertigter Weise bei einer zu geringen Neigung des Daches ($^1/_5$ bis $^1/_6$) angewendet habe. Ihn treffe für diesen Constructionsfehler die Verantwortlichkeit. Dieses Gutachten führte zum Rechtsstreite zwischen der Behörde und dem Architekten und obwol diese Angelegenheit noch nicht durch richterlichen Entscheid erledigt ist, so dürfte aus dem Vorkommniss in Fachkreisen doch heute schon die Lehre gezogen werden, dass die in Lehrbüchern bis zu $^1/_8$ und $^1/_{10}$ als geeignet bezeichnete Neigung für die Falzziegeldeckung sich in der Praxis nicht bis zu dieser Grenze bewährt, sondern dass auch für sie eine steilere Steigung zu empfehlen ist.

Electrische Säge. Wenn man einen electrischen Strom von genügender Intensität zum Schluss bringt, setzt sich die Electricität theilweise in Wärme um. Diese Erfahrung benützt nach den „Chemical News" M. Warren zum Betriebe einer electrischen Säge. Zwei starke Schenkel aus Kupfer oder Messing werden auf einer isolirenden Unterlagsplatte befestigt und ihre obern, feinen Enden durch einen starken Platindraht verbunden. Eine Batterie von vier Bunsen'schen Elementen liefert für diesen einfachen Apparat den Strom; ist dieser geschlossen, so durchschneidet der bis zur Rothgluth erhitzte Platindraht die härtesten Hölzer. Bei den angestellten Versuchen hat sich ein häufiges Zerreissen des Platindrahtes auffällig gemacht; es wurde erklärt aus der chemischen Einwirkung der Kohle (in den Hölzern) auf das starkerhitzte Platin und hatte zur Folge, dass der Erfinder nunmehr an Stelle des Platindrahtes einen Stahldraht setzt, der auf galvanischem Wege mit einer genügend dicken Platinschicht überzogen ist. Wie diese Erfindung für den industriellen Betrieb zu verwerthen sei, bleibt der Maschinentechnik zur Lösung vorbehalten.

Untersuchung eiserner Brücken. Auch der ungarische Handelsminister hat eine fortdauernde fachgemässe Beaufsichtigung der eisernen Bahnbrücken angeordnet; dieselben sind in jedem dritten Jahre einer sog. zeitweiligen und in jedem 15. Jahre einer commissionellen Hauptuntersuchung zu unterstellen. Die bereits im Betrieb befindlichen Brücken mit einer Spannweite von mehr als 15 *m* und auch alle Gitterbrücken, die älter als 15 Jahre und namentlich alle diejenigen Eisenbrücken, bei denen verdächtige Erscheinungen wahrnehmbar sind, sollen noch in diesem Jahre einer Hauptuntersuchung unterzogen werden.

Eisenbahnunfall im Bahnhof Zürich. Sonntag den 30. August, Abends gegen halb sechs Uhr, stiess der von Baden kommende Zug Nr. 17 auf einen leeren Rangierzug, wobei vier Reisende leicht verletzt wurden. Von letzterem wurden vier Wagen, nämlich zwei Personenwagen, ein Packwagen und ein noch mit Waaren beladener Eilgutwagen theils zertrümmert, theils bedeutend beschädigt. Der Zusammenstoss soll durch das Nichtfunctioniren einer Signalscheibe verursacht worden sein. Der Locomotivführer des einfahrenden Zuges bemerkte den auf dem Geleise stehenden Rangierzug nicht rechtzeitig genug, um durch Bremsen den Anprall zu vermeiden.

Schiffsbauten. Der auf der Thomson'schen Werfte in Glasgow im Bau befindliche neue Personendampfer für 1400 Passagiere soll im Stande sein, $23^1/_2$ Knoten in einer Stunde zurückzulegen.

Derselbe wird somit in nur 5 Tagen den atlantischen Ocean durchqueren; er wird der schnellste Personendampfer der Gegenwart sein; seine Einrichtung lässt an Eleganz nichts zu wünschen übrig und ist derartig angeordnet, dass das Schiff im Kriegsfalle in kurzer Zeit als Kreuzer armirt werden kann.

Thomas-Eisen. Demnächst werden die auf Erzeugung von Thomas-Eisen bestehenden Patente dahin fallen und dieses Verfahren Gemeingut werden. Es ist deshalb eine im „Moniteur industriel" enthaltene Notiz über die Quantität des nach dieser Methode bis jetzt erzeugten Eisens nicht ohne Interesse. Die Gesammtproduction an Thomas-Eisen betrug seit dem Bestehen der Patente bis Ende 1890 in

England	2 713 166 *t*
Deutschland	7 659 113 *t*
Oesterreich	1 126 387 *t*
Frankreich	1 327 743 *t*
Belgien und Russland	623 072 *t*
insgesammt	13 449 481 *t*

Die Befestigung der Schienen auf den eisernen Brückenträgern mit Hülfe von eisernen Unterlagsplatten, aber ohne Zwischenlage von Holz oder einem andern weichern Stoffe, wie sie auf den Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen vielfach in Gebrauch sind, hat nicht befriedigt, namentlich wegen der beständigen Lockerung der Anschlussstücke. Wo immer möglich wird nun das Kiesbett und damit der Oberbau ununterbrochen über die Brücke durchgeführt.

Dichten von Haarrissen in Wassersammlern und Gasbehältern kann dadurch erreicht werden, dass man Sägespähne ins Wasser bringt, durch welches dieselben in die Risse geführt werden und sie verstopfen. Bei einem durchlässigen Gasbehälter in Graz, welcher in Ziegelmauerwerk mit hydraulischem Kalk- und Portland-Cement-Verputz hergestellt worden war, stellte sich der gewünschte Erfolg schon eine Stunde, nachdem die Sägespähne auf die Wasseroberfläche gestreut worden waren, ein.

Concurrenzen.

Rathhaus in Pforzheim. Zur Erlangung von Entwürfen für ein Rathhaus erlässt der Stadtrath von Pforzheim eine allgemeine Preisbewerbung. Termin: 15. Decbr. a. c. Preise: 3000, 2000 und 1000 Mark. Verlangt werden Grundrisse und Schnitte im 1 : 100 und Façaden im 1 : 50 (!), sowie ein Kosten-Voranschlag nach dem Rauminhalt und unter Zugrundlegung eines Einheitspreises von 20 Mark pro m^3. Im Preisgericht sitzen Baudirector *Durm* in Karlsruhe, Oberbaurath *von Leins* in Stuttgart und Professor *Friedrich Thiersch* in München. Bauprogramme und Lageplan können vom Stadtrath in Pforzheim bezogen werden.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

On demande pour l'orient deux *ingénieurs conducteurs* de travaux ayant 2 à 3 ans de pratique de chemins de fer. (818)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur,
Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
7. Sept.	Kunkler, Architekt	St. Gallen	Dachdecker-, Spengler- und Blitzableiterarbeiten für die Neubauten der Knaben- und Mädchenrealschule mit Turnhallen.
8. „	Gemeindrath	Riesbach	Erd-, Chaussirungs- und Maurerarbeiten für die Correction der Rankstrasse.
9. „	Julius Becker-Becker	Ennenda, Ct. Glarus	Herstellung eines Dampfkesselhauses, eines Hochkamins, Einmauerung von zwei Dampfkesseln und Verlegung eines Schachtes und einer Abwasserleitung.
10. „	Direction der eidg. Bauten	Bern	Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmer-, Spengler- und Holzcementbedachungsarbeiten für ein neues Zeughaus bei der Station Schwyz-Seewen.
10. „	Schulhausbaucommission	Wipkingen-Zürich	Beton-, Maurer-, Steinhauer- und Zimmerarbeiten, Liefern von Walzeisen für das neue Schulhaus.
12. „	Direction der schweiz. Nordostbahn	Zürich	Grab-, Maurer- und Steinmetzarbeiten für einen Fussgänger-Durchlass auf der Station Oerlikon.
12. „	Direction d. öffentl. Arbeiten	Sophia	Herstellung einer neuen Eisenbahnlinie von Sophia nach Pernik. (Siehe Inserat.)
13. „	Burri, Gemeindammann	Nussberg, Bez. W'thur	Herstellung eines neuen Webereigebäudes.
15. „	Kirchenbauverwaltung	Bern	Zimmerarbeiten zum Bau einer Kirche für das Lorraine- und Breitenrainquartier.
16. „	Baudepartement	Basel	Grab-, Maurer- und Steinhauerarbeiten für den Neubau eines Secundarschul-Gebäudes im St. Johann-Quartier.
16. „	Wasserversorg.-Commission	St. Imier	Städtisches Rohrnetz, Zuleitung, Reservoir und Pumpenhaus für das Wasser- und Electricitäts-Werk. (Siehe Inserat.)
20. „	E. Bischofberger, Hauptm.	Rehetobel	Kirchenfenster in Glasmalerei für die neue Kirche.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XVIII. Revue polytechnique № 11.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Hauptttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate
nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVIII. ZURICH, den 12. September 1891. № 11.

Der Einfluss der projectirten Rheindurchstiche bei Diepoldsau und Brugg-Fussach auf die Wasserspiegelhöhe im Bodensee.

Von *J. Wey*, Rheiningenieur und Docent für Flussbau am eidg. Polytechnikum.

(Schluss.)

Es bleibt nun noch übrig zu untersuchen, was eigentlich vorausgestellt hätte werden können, ob etwa vermöge des für die Durchstiche adoptirten Normalquerprofils die Hochwasserwellen eine Modification erleiden, zufolge welcher ein rascheres Ansteigen des Sees bedingt würde.

Im Anfange dieser Abhandlung ist gezeigt worden, dass wenn der Zufluss zum See das ganze Jahr constant wäre, dessen Spiegel nicht schwanken sondern einen mittleren Stand einnehmen würde.

Hienach würde der See, sofern wir die Hochwasserwelle vom Rhein reduciren, strecken und auf einen längern Zeitabschnitt vertheilen könnten, was z. B. durch Ausbrüche des Flusses geschieht, eine geringere Hebung erleiden, dagegen höher steigen, wenn es möglich wäre, die Fluthwelle zu verstärken und in eine kürzere Zeit zusammen zu drängen bezw. steiler, d. h. schneller ansteigen zu lassen.

Fig. 5.

Fluthcurven v. 29/30. VI. 1890.

Kriesern — Niederwasser — Rheineck — Niederwasser — 28. VI. 29. 30. VI. 1. VII. 2.

1 : 200.

Nun hängt die Form der Hochwassercurve insbesondere von der Gestaltung der Flussquerprofile ab. Das Hochwasser vom 29./30 Juni 1890 ist bei Kriesern (Anfang des obern Durchstiches) und bei Rheineck nach den auf Figur 5 dargestellten Curven verlaufen. Hienach beträgt die Anschwellung über Niederwasser an ersterer Station nur 3,70 *m*, an letzterer dagegen 4,20 *m*. Diese Differenz rührt einerseits vom Zufluss durch die unterhalb einmündenden Gewässer, andererseits aber und namentlich daher, dass das Querprofil bei Kriesern nach dem Doppelliniensystem (Figur 7) erstellt, mithin wesentlich breiter als in Rheineck ist, wo wegen Mangel an Platz die Vorländer quasi ganz verschwinden und eher ein einfaches Profil, ähnlich wie beim Hochwuhrsystem, entstehen müsste; vide Figur 6.

Es geht hieraus hervor, dass das Querprofil und daher die Wasserabfuhr, wie sie bei Rheineck stattfindet, auf den Bodenseestand von ungünstigerem Einfluss ist, als die bezüglichen Verhältnisse bei Kriesern.

Zur Beantwortung der oben gestellten Frage, ob durch Erstellung der Durchstiche bezw. durch die Adoptirung des bezüglichen Querprofils eine Modification der Hochwasserwelle entstehe, welche ein stärkeres Anschwellen des Sees bedingte, müssen wir einen Vergleich zwischen dem gegenwärtig vorhandenen und dem für die Durchstiche gewählten Normalprofil anstellen. — In ersterem wechselt die Breite des Nieder- bezw. Mittelwasserbeckens zwischen 94 und 211 *m* und die Vorländer zwischen 7 und 369 *m*.

Die totale Bettbreite schwankt zwischen 139 und 512 *m*. Das Mittel beträgt (vide Fig. 7) für das kleinere Bett 152 und für das ganze Querprofil 306 *m*. Wir bezeichnen dieses actuelle Querprofil mit *a*.

Es ist nun selbstverständlich, dass der Abfluss der Hochwasser, die sich über die Vorländer ausdehnen, umsomehr verzögert und die Hochwasserwelle abgeflacht wird, als dieselben durch Traversen durchzogen und mit Niederwald, Stauden etc. bestockt sind. Würde man für die Durchstiche an Stelle des Doppelliniensystems das Einliniensystem (wir bezeichnen es mit *e*) z. B. nach Fig. 6 wählen, so würden die Hochwasser schneller abfliessen als unter den actuellen Verhältnissen, d. h. sie würden in eine kürzere Zeit zusammengedrängt, dafür aber höher werden und mithin ein schnelleres Anwachsen des Sees zur Folge haben.

Für die Durchstiche hat man aber nicht ein einfaches sondern ein doppeltes Bett in Aussicht genommen. Das Niederwasserprofil erhält demnach eine Breite von 120 *m*, das Hochwasserbett im obern Durchstich eine solche von 260 und im untern von 240 *m*. Dazwischen verbleibt die alte Strecke, in der das Niederwasserbett nach demselben Normal, also auf 120 *m* successiv umgebaut werden soll, während die Vorländer meistens breiter sind, so dass die Gesammtweite des Profils zwischen 218 und 475 *m* sich erstreckt, im Durchschnitt 333 *m* misst.

Fig. 6.

Einfaches Profil : e.

Hochwasser von 3300 m³

Fig. 7.

Doppelprofil : a

Hochwasser von 3300 m³

Im Mittel beträgt die totale Bettbreite vom neuen Lauf, nämlich dem obern Durchstich, der Zwischenstrecke und dem untern Durchstich:

$$\frac{260 + 333 + 240}{3} = 278\ m.$$

Im Uebrigen hat das Bett annähernd die in Fig. 7 dargestellte Form. Wir bezeichnen dieses zukünftige Profil mit z. Um zu erfahren, ob beim neuen soeben behandelten Querprofil der Abfluss des Wassers ein schnellerer sei und somit die Hochwasserfluth in kürzere Zeit zusammengedrängt werde, haben wir für die Querprofile a und z die Abflussmengen nach Ganguillet und Kutter berechnet, nämlich für die Wasserhöhe von 3,50 *m*, 5,0 *m*, 6,0 *m*, 7,0 *m*. Dabei haben wir ein mittleres Gefälle von 1‰, das annährend zutreffend sein wird, supponirt und den Rauhigkeitsgrad zu 0,032 angesetzt. Das Resultat der Rechnung, nämlich die erhaltenen Geschwindigkeiten (V) und Wassermengen (Q) sind in Fig. 8 als Abscissen zu den zugehörigen Wassertiefen 3,50, 5, 6 und 7 *m*, welche als Ordinaten figuriren, aufgetragen und die einzelnen Punkte durch Curven mit einander verbunden worden. Zur Unterscheidung sind die bezügl. Linien mit a und z, der Benennung der Querprofile bezeichnet; wir haben also V_a, V_z; Q_a und Q_z.

Wenn wir dieser Figur entnehmen wollen, mit welcher Geschwindigkeit und mit welcher Tiefe ein namhaftes Hochwasser, z. B. 3300 m^3 pro Secunde, abfliesst, so hat man an der entsprechenden Stelle (3300 m^3) der Abscisse eine Senkrechte zu errichten und zu schauen, wo die

Q-Curven geschnitten werden. Darnach fliessen im Profil a bei einer Wassertiefe von 6,05 m, im Profil z dagegen erst bei einer solchen von 6.68 m die 3300 m^3 ab. Die diesen Wassertiefen bezw. Wassermengen correspondirenden Geschwindigkeiten, welche man findet, wenn von den Schnittpunkten der Verticalen mit den Q-Curven Horizontale gezogen werden, bis sie die zugehörigen V-Curven schneiden, messen bei $V_a = 2{,}74$ m, $V_z = 2{,}80$ m. Die Differenz beträgt also nur 6 cm, d. h. die Geschwindigkeit wächst in Folge des zukünftigen Profils blos um 2,2%. Nun sind, insbesondere in unserem unregelmässigen und vielgestaltigen Flussbett, alle bezüglichen Abflussberechnungen mit grösseren Fehlern bezw. Ungenauigkeiten als nur mit 2,2% behaftet, also ist diese Differenz ohne Belang und daher hat das neue Normalprofil (z) auf den Verlauf der Hochwasser keinen wahrnehmbaren und somit auch keinen nachtheiligen Einfluss. Wunderswegen wurde die Berechnung für das Einliniensystemprofil (e) — siehe Fig. 6 — auch angestellt und die Resultate in Fig. 8 mit dem Index e eingetragen. Darnach erreicht in demselben ein abfliessendes Hochwasser von 3300 m^3 per Secunde ein Höhe von 6,66 m und beträgt die mittlere Geschwindigkeit $V_e = 3{,}25$ m statt 2,74 m im Profil a.

Fig. 8

Wassertiefen — Wassermengen und Geschwindigkeiten

Es muss als selbstverständlich angenommen werden, dass das Wasser in den Profilen Fig. 6 und Fig. 7 gleich schnell abfliesst, solange es die Höhe von 3,50 m (approximative Wuhr- resp. Vorlandhöhe in Fig. 7) nicht überschreitet. Von dort an macht sich die günstige Form des Einiiniensystems (Fig. 6) geltend. Wenn die Abflussquantität 3300 m^3 pro Secunde beträgt, beziffert sich die Differenz auf 3,25 m — 2,74 m = 0,51 m.

Um den Einfluss dieser vermehrten Geschwindigkeit auf den Erguss des Rheins in den See zu constatiren, bin ich wie folgt verfahren:

Für die Stelle bei Kriesern — oberhalb dem Durchstichsanfang — wurde unter Bezugnahme auf Fig. 5 eine Hochwasserwelle von Parabelform *), siehe Figur 9, ausgezogene Linie, angenommen, dabei vorausgesetzt, dieselbe überschreite die Höhe von 3,50 m über der Sohle bezw. dem Niederwasser während 24 Stunden, und der maximale Abfluss messe per Secunde 3300 m^3. Die Höhen, bei denen die Abflussquantität 1500, 2000, 2500, 3000 m^3 beträgt, wurden aus Figur 8, Curve $Q\,a$ entnommen und horizontale Striche an der Parabel eingetragen. Bei 3,50 m fliessen 1135 m^3 ab. In Anbetracht, dass das Wasser im einfachen Profil (Fig. 6) schneller abfliesst als im doppelten (Fig. 7), sobald es die Höhe von 3,50 m (approximative Höhe der Leitwerke) überschritten hat und die Differenz immer zunimmt, je höher der Rhein steigt, haben wir unter Zuhülfenahme der Curven Va und Ve Fig. 8 ausgemittelt, welche Zeit die oben ausgeführten 6 Wasserstände brauchen, um den Weg vom Durchstichsanfang bis zum Bodensee in einer Länge von 15 864 m zurückzulegen. Rechts der Parabel, Figur 9, wurden die Zeiten für diese beiden Normalprofile a und e aufgetragen und die Differenzen gebildet.

Supponirte Hochwasserwelle

Fig. 9.

a bedeutet actuelles (Doppel-) Profil
e " einfaches "

Wassertiefen — Durchflusszeiten im einfachen Profil e — Durchflusszeiten im Doppelprofil a

Dauer der Hochwasserwelle.

Die Durchflusszeiten betragen in Secunden:

	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3
für die Abflussmenge . . .	1500	2000	2500	3000	3300
bei einfachem Profil . . .	6346	5830	5360	5020	4870
Doppellinienprofil	6900	6530	6220	5920	5794
Differenz	554	700	860	900	924

Nun wurden von den Parabelpunkten (aufsteigende Seite), welche obige Abflussmengen repräsentiren, die zugehörigen Differenzen nach links aufgetragen, dadurch Verticale gezogen und die Höhen, bei denen die gleichen Quantitäten im Profile abfliessen, abgeschnitten. Diese Punkte miteinander verbunden, gibt die Parabel (Verlauf der Hochwasserwelle), welche das Wasser in der Durchstichsstrecke bezw. oberhalb dem Bodensee bildet. Da der Rhein im einfachen

*) Diese Form wurde gewählt, weil die Hochwasserwellen derselben am nächsten kommen; sie hat aber noch den Vortheil, dass die Berechnung deren Fläche eine einfache ist.

Profil höher steigt als im doppelten, muss letztere Hochwasserwelle bezw. Parabel auch höher hinaufreichen als die frühere. Mit Rücksicht darauf, dass in beiden Strecken, d. h. oberhalb mit dem actuellen Profil *a* und im Durchstich mit dem Profil *e* selbst, die derselben Zeit bezw. Höhe entsprechenden secundlichen Durchflussmengen gleich sind und daher jeder beliebige Wasserstand in beiden Strecken dieselbe Zeitdauer hat, müssen die Sehnen beider Parabeln (Hochwasserwellen), welche dieselbe Wasserquantität darstellen, die gleiche Länge haben. Gestützt hierauf lässt sich die zum Unterschied punktirte, für die untere Strecke gültige, Hochwasserparabel vervollständigen, indem ihr für dieselben Abflussmengen die gleichen Sehnen gegeben werden. — Wie aus vorstehender Tabelle hervorgeht, würde durch die Anwendung vom einfachen Profil gegenüber dem actuellen Doppelprofil auf der Strecke Kriesern-See für die Culmination der Hochwasserwellen nur 924 Secunden = 15 Min. 24 Sec. gewonnen, also der Scheitel der punktirten Parabel gegenüber der ausgezogenen um nur so viel aufwärts gerückt.

Es ist in die Augen springend, dass diese ganz unwesentliche Abweichung, dieses Vorrücken des höchsten Wasserstandes um eine Viertelstunde auf das Steigen des Seeniveaus keinen nur merkbaren Einfluss haben kann. Beträgt ja, wie wir gesehen haben, die grösste Hebung des Bodensees während 24 Stunden nur 31 *cm*, mithin pro Viertelstunde blos 3 *mm*.

Nun wird der Seespiegel durch das um 15 Min. 24 Sec. frühere Eintreffen der Hochwasserwelle erst nicht um 3 *mm* höher gerückt, sondern eine ähnliche Hebung tritt nur um diese Zeit früher ein. Das Mass, um welches der Seestand wegen des mehrbenannten Vorrückens der Hochfluth gehoben wird, dürfte kaum einen Millimeter betragen, also hätte selbst die Anwendung eines einfachen Profils, in dem das Wasser bei höhern Ständen schneller und leichter zum Abfluss gelangt, keinen stärkeren Einfluss auf den Bodenseespiegel.

Die ganze Untersuchung und Betrachtung führt zu dem Schlusse, dass die beabsichtigte Ausführung der Rheindurchstiche auf den Stand des Bodenseewasserspiegels keine wahrnehmbare Einwirkung zu verursachen im Stande ist. —

Bei Schluss dieser Untersuchung ist mir der neueste Bericht über die Abflussverhältnisse des Bodensees und Rheins von Herrn Linthingenieur Legler in die Hand gekommen. In demselben wird auf pag. 59 und 60 ausgerechnet, dass die Abkürzung des Rheinlaufes bezw. die Erstellung der geplanten Durchstiche eine Hebung des Bodenseestandes um 4 *cm* bewirken werde. Diese Berechnung ist unrichtig.

Bei Aufstellung derselben hat der Autor einfach die Zeit, um welche das Wasser dann schneller in den See gelangt, mit der secundlichen Abflussmenge multiplicirt und durch die Seefläche dividirt. Es ist also dem Abfluss aus dem See keine Rechnung getragen worden. Ferner ist es ganz unrichtig, wenn gesagt wird, der See nehme vermöge der Durchstiche um 4 *cm* zu. Wie hinlänglich gezeigt und nachgewiesen wurde, erleidet der Bodensee in Folge der Durchstiche gar keine Steigung, sondern dieselbe, die so wie so eingetreten wäre, wird nur etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden oder 5400 Secunden — Herr Legler nimmt in einem Fall 4840 im andern 8000, im Mittel also 6420 Sec. an — früher stattfinden und entsprechend früher nachlassen, somit nur der Zeit nach verschoben, während die Intensität der Steigung dadurch nicht berührt wird.

Zum Brückeneinsturz bei Mönchenstein.

Das Gutachten, welches die Herren Oberingenieur *Conradin Zschokke* in Aarau und *Leonhard Seiffert* in Duisburg im Auftrag und zu Handen des Civilgerichtes Basel-Stadt über den Einsturz der Mönchensteiner-Brücke abgegeben haben, ist im Druck erschienen.

Indem wir uns vorbehalten später ausführlicher auf diese bedeutungsvolle Arbeit einzutreten, beschränken wir uns für heute darauf die Beantwortung der Fragen, welche den Herren Experten gestellt worden waren, hier folgen zu lassen:

Frage 1. Welches sind die Ursachen der Katastrophe? Sind speciell an dem Material der Brücke Schäden zu constatiren?

Antwort: „Als Ursache der Katastrophe kann man mit fast absoluter Gewissheit die mangelhafte Construction der Brücke bezeichnen.

Die rechnerische Untersuchung ergibt eine grosse Zahl von schwachen Punkten und an diesen Punkten Ueberanstrengungen des Materials, wie sie im Brückenbau ganz ungewöhnlich und gänzlich unzulässig sind. — Als schwache Punkte haben wir namentlich bezeichnet die mittleren Diagonalen und die Endstreben, sie sind fast alle an Punkten gebrochen, die mit der Rechnung vollkommen übereinstimmen.

Der Einbruch hat nach den übereinstimmenden Aussagen der Zeugen am stromaufwärtsliegenden Träger begonnen und zwar, wie es scheint, und wie es auch nach der Rechnung wahrscheinlich ist, von den mittlern Feldern aus. — Warum der stromaufwärtsliegende Träger zuerst gebrochen ist, lässt sich rechnerisch nicht begründen, es ist aber nicht ausgeschlossen, dass dieser Träger bei der Unterwaschung des Basler Widerlagers im Jahre 1881 etwas mehr gelitten hat, wie der andere Träger. — Eine Entgleisung hat nach den Aussagen der Maschinisten nicht stattgefunden, es spricht auch keine unserer Beobachtungen für dieselbe.

Gegen eine Entgleisung sprachen ausser den Zeugenaussagen die folgenden Umstände:

a) Die zweite Locomotive lag fast unbeschädigt mit ihrem Tender beinahe genau in der Brückenachse, kann also nicht durch Entgleisung den Einsturz bewirkt haben.

b) Die vordere Maschine war zwar mit dem zugehörigen Tender umgestürzt, ihre Lage ist aber gut erklärlich durch die schräge Stellung der Widerlager und durch die Unregelmässigkeiten der Böschung, auf welche sie fiel.

c) Eine Entgleisung der hinter den Locomotiven fahrenden Wagen ist unwahrscheinlich, da die wichtigsten Zeugen mit fast völliger Einhelligkeit erklären, dass der Einbruch bereits begann, als die erste Locomotive sich in der ersten Hälfte der Brücke befand, oder wenig darüber hinaus war. Bei dieser Position befanden sich aber überhaupt noch keine Wagen auf der Brücke, diese können daher, selbst wenn sie entgleist gewesen wären, die Zerstörung nicht herbeigeführt haben. — Die Entgleisung müsste sich darnach ausschliesslich auf die Locomotiven beschränkt haben, wenn überhaupt eine solche stattgefunden hätte.

d) Wir sehen es als unmöglich an, dass sich etwa die entgleisten Locomotiven auf der Brückenbahn eine grössere Wegstrecke voran bewegen konnten. Der Fahrbahnbelag war so spärlich, dass die Locomotiven sogleich nach der Entgleisung in der Fahrbahn hätten einbrechen müssen.

e) Nach der Lage der Locomotiven ist es wahrscheinlich, dass die Zerstörung der Brücke schon ziemlich frühzeitig begann, denn, hätte die Zerstörung erst begonnen, als die vordere Locomotive schon nahe dem Mönchensteiner Widerlager war, so müsste die grosse Fahrgeschwindigkeit von 11 *m* pro Secunde und, da immerhin eine gewisse, wenn auch nur kurze Zeit vergangen sein wird, bis dem Beginn des Bruches der Totalbruch folgte, die vordere Locomotive weiter auf dem Mönchensteiner Damm vorgerückt sein; es hätte dann die zweite Locomotive dem Mönchensteiner Widerlager näher sein müssen, als wie sie in der That war, und es hätte dann die vordere Locomotive auf dem Damm stehen bleiben müssen, oder sie wäre von der zweiten Locomotive zurückgezogen worden und wäre in diesem Falle auf die letztere gefallen. Dies war aber alles nicht der Fall, die zweite Locomotive stand vielmehr beinahe um eine Locomotivlänge vom Mönchensteiner Widerlager ab, als die erste Locomotive umstürzte. Nachdem die erste Locomotive so zu Fall gekommen war, mag die zweite Locomotive nachdrängend den Tender der ersten Locomotive gehoben und beiseite geworfen haben.

Was den zweiten Theil der Frage 1 betrifft, so haben wir weder an den Brückentheilen, noch an den Schwellen und Schienen ältere Schäden beobachtet, die den Zusammenbruch erklären könnten. — Die im Jahre 1881 erfolgten Verlaschungen zweier Diagonalen haben sich als genügend haltbar erwiesen.

Auffällige, oder gar schädliche Roststellen waren nicht zu beobachten. Das Eisen selbst, das man zur Mönchensteiner Brücke verwendet hat, hatte nicht denjenigen Grad von Dehnbarkeit, den man heute von gutem Brückenmaterial fordert. Wir können aber nicht unterlassen hervorzuheben, dass man seit dem Jahre 1874 die Qualitätsansprüche im Allgemeinen erheblich erhöht hat."

Frage 2. Kann die Wahl des Systems im gegebenen Falle als eine gute bezeichnet werden mit Rücksicht auf eine sichere und fachgemässe constructive Durchführung der Brücke? Wenn ja, ist die constructive Durchführung der Brücke eine in allen Beziehungen sichere und fachgemässe gewesen?

Antwort: „Darauf ist zu bemerken, dass man das von G. Eiffel u. Comp. gewählte Hauptträgersystem bei richtiger Durchführung nicht als verwerflich bezeichnen kann. — Im vorliegenden Falle ist aber die constructive Durchführung eine sehr mangelhafte, wie wir an anderer Stelle eingehend nachgewiesen haben. — Es ist nicht einzusehen, warum die Bahn das bessere Bridel'sche Project fallen liess, zu Gunsten des weniger guten Eiffel'schen Projectes, da die Gewichtsersparniss keine namhafte sein konnte."

Frage 3. Hat die Ausführung mit Berechnung, Plänen und Bauvorschriften übereingestimmt?

Antwort: „Was die Eisenqualität betrifft, so haben wir an anderer Stelle nachgewiesen, dass dieselbe den Bauvorschriften entsprach. — Die Bearbeitung ist nicht ganz einwandfrei gewesen, kann aber nicht als ungenügend bezeichnet werden. — Die Dimensionen der einzelnen Constructionstheile stimmen mit den in den Plänen vorgesehenen Massangaben überein.

Die im Art. 10 des Pflichtenheftes Beilage 5 vorgesehene Belastungsprobe ist weder vor noch während der Collaudation ausgeführt worden. — Die übrigen Bauvorschriften sind als erfüllt anzusehen."

Frage 4. Sind in der Geschichte der Brücke Vorfälle zu verzeichnen, welche unbedingt zu grösserer Vorsicht und Vornahme eingehenderer Prüfungen hätten mahnen sollen?

Antwort: „Wir konnten nicht in Erfahrung bringen, dass das Verhalten der Brücke beim Betrieb ungewöhnliche Erscheinungen gezeigt hätte.

In der Geschichte der Brücke fanden zwei Anlässe statt, die eine genaue Beobachtung derselben nothwendig machten, nämlich die einseitige Senkung infolge Unterwaschung des linksseitigen Widerlagers und die Einführung der schweren Locomotiven und der grossen Fahrgeschwindigkeit. — Beim ersten Anlass fand eine genaue Untersuchung und die früher beschriebene Reparatur statt, der eine Probebelastung folgte, die freilich nur mit einer Geschwindigkeit von 15 *km* ausgeführt wurde.

Der Einführung der schweren Locomotiven und der grossen Fahrgeschwindigkeit sollte durch die im vorigen Jahre vorgenommenen Verstärkungen Rechnung getragen werden. Ergebnisse über eine den neueren Betriebsverhältnissen entsprechende Probebelastung konnten uns nicht mitgetheilt werden."

Frage 5. War es zulässig, die Brücke nur durch Verstärkungen wieder betriebssicher herstellen zu wollen?

Antwort: „Wenn sich die Anbringung von Verstärkungen nicht allein auf die Fahrbahn beschränkt hätte, sondern wenn man gleichzeitig auch alle andern schwachen Punkte der Brücke verstärkt hätte, so hätte dieselbe betriebssicher hergestellt werden können."

Frage 6. Waren die nachträglich angebrachten Verstärkungen hinreichende und ist die Brücke hernach auch genügend geprüft worden?

Antwort: „Die Beantwortung dieser Frage ist in der Beantwortung der Fragen 4 und 5 mitenthalten."

Frage 7. Wurde die Controle über den Zustand der einzelnen Brückentheile und deren Unterhalt gewissenhaft ausgeführt?

Antwort: „Die Unterhaltung, wie der Anstrich und die Auswechslung schadhafter Nieten ist gewissenhaft geschehen. Eine besondere Beobachtung hätten auch die constructiv schwachen Punkte der Hauptträger erfordert. Hätte man dieselben gekannt, so würde man ihnen ganz gewiss ebenfalls die nöthige Sorgfalt bei der Untersuchung gewidmet haben. Es würde allerdings auch dann noch zweifelhaft gewesen sein, ob man äussere Schäden beobachtet hätte."

Wie unsere Leser sofort erkennen werden, finden durch dieses Gutachten die in unserer Zeitschrift mehrfach geäusserten Ansichten über die Ursachen des Brückeneinsturzes im Grossen und Ganzen ihre Bestätigung.

Die Hauptursache bestand in der mangelhaften Construction der Brücke. Auch das Gutachten der eidgenössischen Experten, das demnächst zum Druck gelangen soll, kommt zur nämlichen Schlussfolgerung.

Nutzbarmachung der Wasserkräfte bei Rheinfelden.

Auf Grund von Mittheilungen, die uns direct aus dem Interessentenkreise zur Verfügung gestellt wurden, sind wir im Falle, über die Ergebnisse zu berichten, welche bis heute die Gesellschaft für Nutzbarmachung der Wasserkräfte des Rheins, Dank den Bestrebungen und der energischen Thätigkeit ihres Ausschusses, seit ihrer Gründung im Sommer 1889 zu verzeichnen hat.

Die von den Firmen Escher Wyss & Cie. in Zürich, Maschinenfabrik Oerlikon und Zschokke & Cie. in Aarau gemeinsam ausgearbeiteten Projecte beziehen sich in erster Linie auf die bekannten Wasserkräfte des Rheins bei Rheinfelden. Die technischen Vorarbeiten haben ergeben, dass sich das rechte, also das badische Rheinufer oberhalb Rheinfelden seines auf eine Länge von etwa 2,5 *km* betragenden Gefälles von 7,5 *m* wegen am besten zur Anlage des erforderlichen Canales eignet; dieser soll nach dem angenommenen Projecte unterhalb Beuggen, aber oberhalb Rheinfelden, mittelst eines steinernen Grundwehrs durch das ganze Rheinbett vom Flusse abgezweigt und in felsigem Terrain bis oberhalb der jetzigen Rheinfelder-Brücke geführt werden, an welche Stelle die eigentliche Wasserwerksanlage zu liegen kommt. Die Wassermenge, die dieser Canal bei kleinstem Wasserstande aufnimmt und weiterleitet, beträgt bei einer Sohlenbreite von 50 *m* etwa 210 m^3, ein Quantum, das zum Betriebe der projectirten 25 Turbinen, jede zu effectiv 1000 Pferdekräften, völlig ausreicht. Den durch den Canal veränderten Abflussverhältnissen des Rheines wird Rücksicht getragen durch Erstellung einer neuen Rheinfelder-Brücke mit grösserem Durchflussprofil an Stelle der jetzigen. Zwei bis drei Winter mit niedrigem Rheinwasserstande werden genügen, die vorgenannten Arbeiten zur Ausführung zu bringen.

Dem Gesuche um Concessionirung dieses Projectes vorgängig, mussten auch Erhebungen gemacht werden über das Bedürfniss an industrieller Arbeitskraft in dortiger Gegend und über das Mass, in welchem die projectirte Anlage diesem Bedürfnisse entgegenzukommen geeignet ist. Beim heutigen Stande der Electrotechnik ist es klar, dass die dem Rheine entnommene Kraft auf beträchtliche Entfernungen übergetragen werden kann, wesshalb die projectirte Anlage mit Recht als Kraftcentrum einer grössern Industriezone betrachtet werden darf. Die Industriezone umfasst den Canton Baselstadt, das Wiesenthal, das badische und schweizerische Rheinthal bis über Säckingen hinaus, das untere Birsthal und das Ergolzthal bis Sissach. Die Ermittelungen über das vorhandene Kraftbedürfniss haben einerseits gezeigt, dass dasselbe in der That vorhanden ist und sich mit Rücksicht auf die Unsicherheit, die in den Steinkohlenbezügen in Folge von Streikes und Kriegsbefürchtungen bereits mehrmals eingetreten ist, zweifellos dem

Unternehmen zuwenden wird. Anderseits ist auch erwiesen, dass die projectirte Anlage dieses Bedürfniss zu befriedigen befähigt ist.

Nicht ohne Umständlichkeit waren die Verhandlungen betreffend die Erlangung der bezüglichen Concessionen, da diese nicht nur mit den betheiligten Regierungen des Grossherzogthums Baden und der Cantone Aargau, Baselland und Baselstadt gepflogen werden mussten, sondern weil dabei auch die zwischen der Schweiz und Baden bestehenden internationalen Verträge über Fischerei, Flösserei und Schifffahrt respectirt werden mussten. Es galt also, den schweiz. Bundesrath sowol, als auch die badische Landesregierung auch hinsichtlich dieser Punkte zufrieden zu stellen. Im Ganzen sind sämmtliche vertretenen Behörden, sowie die zunächst betheiligten Gemeinden und Privaten dem Unternehmen in wohlwollender Weise entgegengekommen. Heute ist eine allseitige Verständigung bereits erreicht, d. h. die projectirten baulichen Anlagen sind unter Einräumung des eventuellen Expropriationsrechtes nach Massgabe der Landesgesetze grundsätzlich bewilligt, einschliesslich der electrischen Uebertragung der Kraft in die gesammte Industriezone nach später zu genehmigenden Specialplänen; die Benutzung der erzeugten Kraft ist zwischen beiden Ländern zur Hälfte zu theilen, wobei die Höhe der Krafttaxen von der Genehmigung der beiden Landesregierungen abhängt.

Der Regierungsrath des Cantons Aargau ertheilte die Concession unterm 3. Juli d. J.; am 20. Juli erfolgte die Genehmigung für Errichtung der Wasserwerksanlagen gegenüber Rheinfelden Seitens des hiezu vom badischen Staatsministerium ermächtigten Bezirksrathes von Säckingen.

Schon jetzt befasst sich die Unternehmung mit der Entgegennahme von Kraftgesuchen und es hat sich bereits eine erhebliche Nachfrage kundgegeben.

Miscellanea.

Canalisation deutscher und französischer Flüsse. Die Memoires de la Société des Ingénieurs civils in Paris geben einen Auszug aus einer Abhandlung des Herrn Boulé, inspecteur général des Ponts et Chaussées, über die Flusscanalisationsarbeiten in Deutschland, der interessante Vergleiche enthält zwischen den deutschen und französischen Arbeiten auf diesem Thätigkeitsfelde.

Die Binnenschifffahrt Deutschlands ist begünstigt durch die Breite, die reichliche und gleichmässige Wassermenge und durch das verhältnissmässig schwache Gefälle seiner grossen Wasseradern. So z. B. hat man auf der Elbe eine Strecke von 662 *km*, von der Mündung aus gerechnet, nach aufwärts zurückzulegen, bis man (bei Dresden) eine Höhe von 100 *m* über Meer erreicht hat; am Rheine 621 *km* (bei Carlsruhe), an der Oder 524 *km* (unterhalb Breslau) und an der Weser (bei Carlshafen) 399 *km*.

Die französischen Flüsse haben ein stärkeres Gefälle; die entsprechenden Strecken sind:

für die Seine (Einmündung der Aube) 547 *km* Entfernung von der Mündung,
„ „ Loire (bei Orleans) 370 „ „ „ „ „
„ „ Garonne (Toulouse) 380 „ „ „ „ „
„ „ Rhone (bei Valence) 220 „ „ „ „ „

Die Schattenseise für die deutsche Flusscanalisationen bildet die Zerrissenheit der Ufer und die Menge von Krümmungen der Flüsse. Während in Frankreich das Hauptaugenmerk zumeist auf Herbeiführung eines genügenden Tiefganges der Rinnsale gerichtet werden musste, hatte die deutsche Stromtechnik vorerst die Eindämmung der Ufer mittelst Längsdämmen oder Buhnen anzustreben. Ein fernerer wesentlicher Unterschied beider Länder liegt im Verhältniss der künstlichen Schifffahrtscanäle zu den schiffbaren Flussstrecken. Frankreich besitzt auf eine Gesammtstrecke von 7743 *km* schiffbarer Flüsse 4756 *km* schiffbarer Canäle; da tritt nurmehr das Bedürfniss der *Verbesserung der bestehenden* Wasserstrassen auf, kaum mehr die Nothwendigkeit der Erstellung neuer. Ganz anders bei Deutschland, welches bei 8000 *km* fahrbarer Flüsse nur wenig über 1000 *km* schiffbarer Canäle besitzt; hier tritt die *Erstellung neuer* Wasserstrassen in den Vordergrund.

In Deutschland werden den neuerdings projectirten Schleusen Dimensionen von 57,50 *m* Länge auf 7 *m* Breite gegeben, um grosse Schiffe aufnehmen zu können, die bei hohen Wasserständen 2 *m* bis 2,5 *m* Tiefgang haben, die dagegen nur schwach befrachtet werden, wenn niedrige Wasserstände eintreten. In Frankreich dagegen begnügt man sich mit kleinen Canalschiffen von 38,50 *m* Länge auf 5,2 *m* Breite, die aber eine Canaltiefe von 2 *m* durchaus verlangen; dies führt zu vielen Flussvertiefungsarbeiten, zur Canalisation der Flüsse und oft auch zur Anlage von Seitencanälen längs derselben. Das System der beweglichen Wehre, das in Frankreich zu den Hauptmitteln der Wasserbaukunst zählt, hat in Folge der abweichenden Ziele der deutschen Strom-Technik in diesem Lande nur an wenigen Orten Anwendung gefunden.

So zeigen sich zwischen der französischen und der deutschen Wasserbautechnik in praxi verschiedene grosse Unterschiede, die sich indessen auf die verschiedenartigen Zustandsverhältnisse der beziehungsweisen Fluss- und Canalnetze und namentlich auch auf die natürliche Beschaffenheit der Ströme, ihrer Ufer, Wassermengen und Tiefenverhältnisse zurückführen lassen.

Kohlen-Ersparniss bei Dampfkesseln. Das Steigen der Steinkohlenpreise hat die Great Eastern Railway Company, deren Kohlenbedarf sich jährlich auf 350000 Tonnen beläuft, veranlasst, sich nach einem billigerem Heizmittel für ihre Locomotiven umzusehen. Dieses wurde gefunden in gewissen theerhaltigen Oelen; die Heizung geschieht im Wesentlichen immerhin mittelst Steinkohlen; das flüssige Heizmaterial spielt nur die Rolle eines Hülfsmittels. Ein eigens construirter Injector, Patent Holdin, macht es dem Maschinisten möglich, jeweils im richtigen Zeitpunkte die im Heizraum befindlichen Kohlen mit der flüssigen Substanz zu übergiessen. Hiedurch wird eine gleichmässigere Verbrennung und somit auch ein ausgiebigerer Heizeffect erzielt. Da diese theerhaltigen Oele, über deren Zusammensetzung uns nähere Notizen nicht zu Gebote stehen, sehr billig sind, so zwar, dass der Liter und in Anbetracht des specifischen Gewichtes, das von 1 nicht viel verschieden ist, annähernd das Kilogramm nur auf drei Cts. zu stehen kommt, ist die bezweckte Ersparniss in befriedigendem Masse erreicht. Der Hauptvortheil besteht namentlich in der Möglichkeit, die Heizkraft durch entsprechend oft wiederholte Oelaufgüsse reguliren zu können.

Eine andere auf *unbewegliche* Dampfkessel bezügliche neue Construction behufs Rauchverhütung und Kohlenersparniss stellen Arkroyd und Willoughby in Birkenshaw bei Leads her. Das angewendete Princip besteht in der Einführung eines auf 225° C. erhitzten Luftstromes in den Heizraum und zwar nicht unterhalb der Kohlenbeschickung, sondern *über* derselben. Die Zuführung der Luft unter dem Roste und durch denselben ist ganz die gewöhnliche. Die Erhitzung desjenigen Luftstromes, der *über* die brennende Kohlenschicht hinführt, geschieht dadurch, dass das Zuleitungsrohr, hinter dem Kessel beginnend, unter demselben in den Feuerzügen nach vorne zu den Feuerthüren geleitet wird; die Einmündung an der Feuerthüre ist so angeordnet, dass auch beim Oeffnen der Thüre die Heissluftleitung nicht ausser Verbindung mit der Thüre kommt. In den trichterförmigen Anfang des weiten Heissluftrohres mündet eine dünne Dampfleitungsröhre, die bei geöffnetem Hahnen dem Dampfkessel vornen Dampf entströmen lässt und ihn in die Heissluftröhre einführt, von welcher Vorrichtung der Heizer jeweilen Gebrauch macht, wenn er den Feuerraum mit einer neuen Speisung beschickt hat. Dies dient zur Antreibung der Heissluftcirculation. Da der Dampf auf seinem Wege durch die Feuerzüge überhitzt wird, bleibt das Luftrohr trocken. Die Versuchsergebnisse sind sehr beträchtlich; sie weisen eine erhöhte Verdampfungsfähigkeit des Kessels von 20½% nach, während die für eine gegebene Dampfmenge nöthige Brennstoffmenge um 17% geringer ist als bei gewöhnlicher Heizung. Durch die erzielte, bessere Verbrennung soll das Entsteigen dichten, schwarzen Rauches fast ganz vermieden sein. Die eingehende und an Zeichnungen erläuterte Darstellung der eben beschriebenen Verbesserung findet sich nebst den detailirt angegebenen Versuchsresultaten in den „Industries“ vom 15. Mai 1891, die wir für unsere auszugsweise gegenwärtige Mittheilung benutzt haben.

Festhalten eiserner Bolzen im Holz. Es leuchtet ein, dass zwischen dem Querschnitt eines eisernen Bolzens oder Nagels, den man in Holz eintreibt, und der Grösse des vorgebohrten Loches hinsichtlich der Zähigkeit, mit welcher der Bolzen im Holze haftet, eine gewisse Beziehung herrscht, und dass das Maximum der Haftung des Bolzens an jener Stelle zu suchen ist, wo die Pressung der Holzfaser am grössten wird, ohne dass diese letztere zerstört wird. Anderseits ist auch die Frage berechtigt, ob ein *vierkantiger* Querschnitt oder ein *runder* vortheilhafter sei. Ueber diese Materie haben J. M. Powell und A. E. Harvey von der Universität Illinois Versuche angestellt und diese verglichen mit

andern Versuchen, die kurze Zeit vorher J. B. Tscharner nach gleicher Methode angestellt hatte. La Semaine des Constructeurs bringt hierüber nähere Mittheilungen unter tabellarischer Beifügung der bezüglichen Versuchsreihen, welcher Abhandlung wir die nachstehenden Resultate entnehmen.

Die einen Versuche beziehen sich auf vierkantige Eisenbolzen von einem engl. Zoll im Geviert, die mittelst Schlägel in runde Bohrlöcher von 1 Zoll, $^{15}/_{16}$ Zoll, $^{14}/_{16}$ Zoll und $^{13}/_{16}$ Zoll eingetrieben wurden und zwar bei der einen Versuchsreihe auf eine Tiefe von sechs engl. Zoll, bei der andern Versuchsreihe nur auf ein engl. Zoll Tiefe. Der höchste Widerstand gegen Herausziehen zeigte sich, selbstredend bei beiden Versuchsreihen, bei den Vorbohrlöchern von $^{14}/_{16}$ Zoll, und zwar geschah das Losreissen bei der ersten Versuchsreihe durch eine Belastung von 2097 *kg*, bei der zweiten durch eine solche von 349 *kg*. Es darf also angenommen werden, dass ein Verhältniss von 14 : 16 zwischen Bohrloch und Bolzendurchmesser für vierkantige eiserne Bolzen dasjenige Verhältniss ist, bei welchem letztere am festesten im Holze haften. Bei der Untersuchung der verwendeten Hölzer, die $^{16}/_{16}$ und $^{15}/_{16}$ engl. Zoll vorgebohrt waren, zeigte sich, dass nur die Kanten der Bolzen vom Holze festgehalten wurden und bei den Versuchstücken von $^{13}/_{16}$ engl. Zoll war eine Zerstörung der nächstliegenden Holzfasern eingetreten.

Die andern Versuche beschäftigen sich mit der Frage, ob der runde oder der vierkantige Querschnitt der Bolzen vorzuziehen sei. Für die runden Bolzen trat das Maximum ihres Festhaltens im Holze bei einem Bohrloch von $^{13}/_{16}$ des Bolzenquerschnittes ein; die zum Herausreissen nöthige Belastung eines auf 1 engl. Zoll Tiefe eingetriebenen Bolzens betrug 355 *kg*; der höchste Widerstand des vierkantigen Bolzens dagegen trat gemäss den bereits gemachten Erfahrungen bei einem Verhältnissquerschnitt von $^{14}/_{16}$ ein und erforderte, wie früher, eine Belastung von 349 *kg*. Daraus geht hervor, dass die Verwendung runder Bolzen und Nägel in zweifacher Richtung vortheilhafter ist; erstens haften sie bei practisch gewählter Vorbohrung stärker und zweitens ist ihre Verwendung öconomischer, da sie zugleich, des kleinern Bolzenquerschnittes wegen, eine Materialersparniss bedingt.

Ueber den Eisenbahn-Unfall im Bahnhof Zürich, den wir in letzter Nummer kurz erwähnt haben, veröffentlicht das Eisenbahn-Departement nachfolgende Mittheilung:

Bei den beschränkten Geleiseanlagen wird das Einfahrtsgeleise II für die von Baden her kommenden Züge auch zu Rangirzwecken benutzt. Das Geleise soll aber vorschriftsgemäss mindestens drei Minuten vor der fahrplanmäsigen Einfahrt der Züge frei gemacht sein und das Einfahrtssignal darf nur geöffnet werden, nachdem constatirt ist, dass der Einfahrt kein Hinderniss im Wege steht. Diese Constatirung hat von drei Punkten aus (Personenbahnhof, Vorbahnhof und beim Rangirbahnhof) zu geschehen, von wo das Einfahrtsgeleise übersehen werden kann. Unbegreiflicherweise hat nun auf die Meldung vom Personenbahnhof, dass hier der Einfahrt des Zuges 17 (S. 18) nichts entgegenstehe, auch der Signalwärter im Vorbahnhof freies Geleise angezeigt und der Wärter in der Centralstellbude zwischen Vorbahnhof und Rangirbahnhof daraufhin das Einfahrtssignal geöffnet, obwol beide auf den ersten Blick sehen mussten, dass auf dem im Vorbahnhof liegenden Theil des Einfahrtsgeleises noch leere Wagen standen. Nicht weniger auffallend ist, dass das Locomotivpersonal des einfahrenden Zuges das Hinderniss nicht so rechtzeitig bemerkte, um durch Anwendung der demselben zu Gebot stehenden continuirlichen Bremse den Zug vor dem Hinderniss zu stellen, da doch das Einfahrtsgeleise weit über die Stelle hinaus, wo das Einfahrtssignal steht, in einer Geraden liegt. Es scheint nicht unwahrscheinlich, dass diese allgemeine Unaufmerksamkeit auf den Umstand zurückzuführen ist, dass gerade zur kritischen Zeit der Luftballon Spelterini über dem Bahnhof stand und Gegenstand allseitiger Beobachtung war. Abgesehen von dem Materialschaden wurde eine Person im Zug 17 (ein Viehwärter) so verletzt, dass dieselbe in ärztliche Pflege gegeben werden musste. Drei weitere Personen trugen leichte Hautschürfungen davon.

Zonentarif. Auf Grund der Rechnungen des Personen- und Gepäckverkehrs der österreichischen Staatsbahnen bis und mit Juni d. J. berechnet die „Oesterreichische Eisenbahnzeitung" die Zunahme des Personenverkehrs pro 1890/91 gegenüber dem Vorjahre in Folge der Einführung des Zonentarifs auf 43,45 Procent. Die Erhöhung der reinen Transporteinnahme für Personen und Reisegepäck wird an gleichem Orte zu 558 919 fl., gleich 3,61 Procent angegeben. In Wirklichkeit hat aber die Mehreinnahme nur 1,02 Procent betragen und der wirkliche Einnahmemehrbetrag beziffert sich nur auf 167 213 fl. Daran tragen zwei Umstände Schuld. Erstens hatte das Vorjahr wegen der Pariser Ausstellung einen gegenüber dem Jahre 1890/91 ausnahmsweise gesteigerten Verkehr und zweitens zeigt sich in Folge des Rückganges des Goldagio im Berichtsjahre auf dem Agio-Conto ein Ausfall von 143 218 fl. Beide Umstände dürfen aber nicht auf Rechnung des Zonentarifs geschrieben werden; die bezüglichen Zahlen müssen aus der Rechnung ausgeschieden werden, und nachdem dies geschehen, ergeben sich die oben angeführten Resultate von 43,45 % und 3,61 % zu Gunsten des Kreuzer-Zonentarifs.

Portland-Cement. Das sich Schälen und Abblättern des Cementbetons bildet namentlich in kalten Gegenden einen Hauptübelstand, der manchmal von dessen Verwendung abzusehen veranlasst. Ingenieur Reinhofer soll nun ein einfaches Mittel gefunden haben, um den Cementbeton gegen hohe Kältegrade widerstandsfähiger zu machen. Zu seinen Versuchen mischte er einen Liter Portland-Cement mit einem Liter Kalk und drei Liter reinem Flusssand und dieser Composition fügte er eine Lösung von 1 *kg* Natron in drei Liter Wasser hinzu. Diese Masse wurde während 14½ Stunden einer Kälte ausgesetzt, die im Maximum — 31,5 Grad betrug. Darauf wurde das Versuchstück in einen geheizten Ofen gebracht und während drei Stunden der Hitze ausgesetzt, ohne dass es hiedurch irgendwelche Sprünge bekommen oder anderweitige Beschädigungen erlitten hätte. Dieser Einfluss wird dem Natronzusatz zugeschrieben.

Weltausstellung in Berlin. Verschiedene namhafte Berliner-Vereine, an der Spitze der Verein zur Beförderung der Gewerbsfleisses (Vorsitzender: Staatsminister Dr. Delbrück), haben die Wünschbarkeit einer Weltausstellung in Berlin in Berathung gezogen und am 1. Juni d. J. einen Ausschuss gewählt, welcher die bezügliche Initiative ergreifen soll. Unter den Ausschussmitgliedern befinden sich die Geh. Regierungsräthe Dr. W. v. Siemens und Reuleaux. Der genannte Verein wird mit einer bezüglicheu Denkschrift an den Reichskanzler gelangen, um durch dessen Mittel die Zustimmung der deutschen Bundesregierungen zu erwirken. Als geeigneter Zeitpunkt wird das Jahr 1896 genannt.

Internationale electrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. Der schweiz. Bundesrath hat die beiden eidg. Fabrikinspectoren Dr. Schuler und Rauschenbach zum Besuche dieser Ausstellung abgesandt mit dem besondern Auftrage, die Schutzvorrichtungen, Ventilatoren und andere hygieinische Einrichtungen zu studiren.

Auch das bayerische Staatsministerium hat die dortigen Fabrikinspectoren in gleichem Sinne zum Besuche dieser Ausstellung abgeordnet.

Restaurationswagen. Für die Mittagsschnellzüge zwischen Bretten und Ulm hat die württembergische Eisenbahnverwaltung die Einführung von Restaurationswagen angeordnet. Diese vierachsigen Wagen erhalten einen Speisesaal für 18 Personen, Küche und Buffet, ferner drei getrennte Speiseabtheilungen und einen Abort. Die drei Speiseabtheilungen werden so ausgestattet, dass sie auch als Cursabtheilungen benutzt werden können. Voraussichtlich wird diese Neuerung mit dem Sommerdienst des nächsten Jahres ins Leben treten.

Nekrologie.

† **Hermann Preiswerk.** In Basel starb am 4. dies in seinem 55. Lebensjahre Baumeister Hermann Preiswerk-Schäfer. —

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein *Electrotechniker* mit Erfahrungen im Projectiren kleinerer Lichtanlagen und in der Montirung von Installationen. (814)

Gesucht nach Italien ein *Maschineningenieur*, der im Construiren von Ventilmaschinen und verticalen Maschinen neuerer Art bewandert ist. (816)

Gesucht als *Bauinspector* einer Stadt der Centralschweiz ein Architekt oder Ingenieur. (819)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Gemeinde St. Imier.

Oeffentliche Ausschreibung

des Wasser- u. Electricitäts-Werkes

ST. IMIER.

Die **Municipalität von St. Imier** eröffnet hiemit die Concurrenz des I. und 2. Baulooses betreffend: (H 1522)

Städtisches Rohrnetz, Zuleitung, Reservoir und Pumpenhaus, die laut Voranschlag betragen:

die Erd- und Felsarbeiten	67000 Fr.
das Tunnelreservoir	34000 „
Rohrlegearbeit (ohne Rohrlieferung)	23000 „
das Pumpenhaus	14000 „

Für nähere Auskunft wolle man sich an den bauleitenden Ingenieur Hrn. **Otto Spiess in St. Imier** wenden. Die Arbeiten sollen jetzt begonnen und im Sommer 1892 vollendet werden.

Versiegelte Offerten sind bis **16. September** an die **Wasserversorgungscommission, St. Imier** zu richten mit der Aufschrift **„Submission für Wasserversorgung“.**

Telephon- und Telegraphendrähte,
Kabel und Drähte (Mà 130/4 a/B)
für Beleuchtungszwecke,

in allen Isolationsarten.

Isolierband und Chatterton-Compound,

auf das Vorzüglichste ausgeführt, offeriren zu billigsten Preisen

Hannoversche Caoutchouc-, Guttapercha- und Telegraphenwerke
Linden vor Hannover.

Wellbleche in allen Profilen u. Stärken
DÄCHER, HALLEN
vollständige
eiserne Bauwerke
aller Art
WILH. TILLMANNS REMSCHEID
Wilh. Tillmanns
Remscheid.
Wellblech-Walzwerk, Verzinkerei u. Brückenbauanstalt.
(K acto 488/5)

Fabrik-Geleise
und tragbare Geleise
Transportwagen
für jeden Zweck
Weichen
und Drehscheiben
für normale und schmale Spur liefert
JOS. VÖGELE, Mannheim,
Fabrik für Eisenbahnbedarf.
Wolf & Weiss in **Zürich**, Vertreter für die Schweiz. (M 7076 a Z)

Buchenriemen

gedämpft, sehr schöner Qualität, sowol roh, als auch fertig façonnirt ferner **Fichten-** und **Tannen-Schnittmaterial** aller Dimensionen liefern die Dampfsägen und mechanischen Tischlereien von (Macto 1381 W)

H. Munk & Söhne,
Wien (Döbling).

Tüchtige Vertreter werden gesucht.

On demande

de suite un bon **dessinateur architecte.** S'adresser à Mr. Schaltenbrand, architecte, 12 Bd. du Petit château à Chaux-de-fonds. (M 9867 Z)

Ein Electrotechniker

mit absolvirter practischer und theoretischer Vorbildung sucht passende Anstellung. (M 3590 c)

Offerten sind zu richten an
P. Flügel, Belp b. Bern.

Maschinen-Ingenieur,

tüchtiger Practiker, Specialist für Kessel- und Heizungsfach, im allgemeinen Maschinenbau sehr bewandert, guter Reisender, sucht Stellung als Leiter einer Kesselschmiede verbunden mit Maschinenfabrik. Offert. unter Chiffre W 3847 an **Rudolf Mosse, Zürich.** (M 3835 c)

Giesserei u. Maschinenfabrik Rorschach
Borner & Cie.

Specialfabrik für complete **Einrichtung** von

Ziegeleien,

Cement-Fabriken, Briquets-, Schlacken- und Cementstein-Fabriken.

Schlacken-, Cementstein- & Bodenplatten-Pressen
für Hand- und Maschinenbetrieb.
Reichhaltigster Catalog. — Ringöfen-Garnituren.
Beste Referenzen. (M a 3022 Z)

Eidgen. Schützenfest pro 1892 Glarus.

Ausschreibung der Erdarbeiten.

Für die Erdarbeiten des **Scheibenstandes** und der **Strassenanlagen** wird hiemit **freie Concurrenz** eröffnet.

Reflectanten werden eingeladen, ihre Uebernahmsofferten bis zum **15. September 1891** dem Unterzeichneten verschlossen mit der Aufschrift **Eidgenössisches Schützenfest — Uebernahmsofferte** zukommen zu lassen.

Pläne und **Vorschriften** können inzwischen im Bureau von Herrn Architekt **Fritz Schiesser** in **Glarus** eingesehen werden. (M a 3077 Z)

Ennenda, den 4. September 1891.

J. Fried. Dinner-Jenny,
Präsident des Baucomités.

Transmissions-Seile,

Schiffseile, Flaschenzugseile, Aufzugseile u. Drahtseile (Ma 2883 Z)
liefert in bester Qualität die
Mechanische Bindfadenfabrik Schaffhausen.

Eine der ersten Constructions-Werkstätten in Italien (Specialität Dampfmaschinen) **sucht** einen (O 1178)

Ingenieur,

der bei ersten schweizerischen Häusern thätig war und die Branche vollständig beherrscht. Es handelt sich um eine responsable, unabhängige, dauernde und gut salarirte Stelle. Gefl. Offerten sub O 676 Lu an **Orell Füssli-Annoncen in Luzern.**

Submission.

Die Kirchenfenster in Glasmalerei für die neue Kirche in Rehetobel werden hiemit zur Concurrenz ausgeschrieben. Auskunft ertheilt K. Ramseyer, Architekt in Rehetobel.

Offerten sind **bis zum 20. September** an Herrn **E. Bischofberger**, Hauptmann daselbst, einzureichen. (M 9852 Z)

Alleinverkauf für die Schweiz der

Savonnières
Kalksteine

aus den Steinbrüchen von
Mr. François Lapique in Savonnières-Perthois.

Vorzüglich geeignet für
Façaden, decorative Arbeiten,
Baluster, Treppen, Bodenplatten, Sculpturen, Monumente etc.

Muster und Preislisten durch den Vertreter: (M 7612 b Z)

Emanuel Baumberger,

Baumaterialienhandlung **Basel.**

Patente aller Länder zu mäß. Preisen. Rat gratis durch Hans Friedrich Ingenieur und Patentanwalt Düsseldorf. Beste Empfehl.

Billig · haltbar · bewährt. Schöner matter Ton.
Vertreter gesucht.
Wetterfeste Keim'sche Mineral-Farben sowie **Keim'sche Kalk-Farben** für Façaden-Anstrich u. Innenräume.
Probekistchen à 3 Ko. netto Mark 2.50.
Prospekte gratis.
Fabrik Keim'scher Farben W. MUGLER, München.

Gesucht:
Ein Techniker
auf ein Baubureau.

Offerten unter Chiffre J. S. 2041 zu adressiren an die Annoncen-Expedition H. Blom in Bern. (M 9959)

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
13. Sept.	Direction d. öffentl. Arbeiten	Zürich	Herstellung einer Scheidewand aus Beton (392 m^3) zwischen Sihl und Schanzengraben.
13. „	Direction d. öffentl. Arbeiten	Zürich	Gewölbte Betonbrücke über den Binnencanal, Betonwiderlager der Waldwegbrücke über den Binnencanal, Belag etc. für letztere.
14. „	Kunkler, Architekt	St. Gallen	Glaserarbeiten für die Neubauten der Knaben- und Mädchenrealschule in St. Gallen.
15. „	J. Fried. Dinner-Jenny	Ennenda	Erdarbeiten für den Scheibenstand und der Strassenanlagen für das eidg. Schützenfest pr. 1892.
16. „	Gemeinderathskanzlei	Wittenbach	Maurer- und Zimmerarbeiten zur Reparatur der Wannenbrücke. Veranschlagt zu 2800 Fr.
18. „	Baucommission	Iberg b. Winterthur	Maurer-, Steinhauer-, Zimmer-, Schreiner-, Glaser-, Spengler- und Malerarbeiten für das neue Schulhaus.
19. „	R. Salis, Präs. d. Baucomm.	Chur	Herstellung eines gemauerten Wasserreservoirs nebst Steingutzuleitung, eines Hydrantennetzes, der innern Kalt- und Warmwasserversorgung, Badeeinrichtung etc. für die Irren- und Krankenanstalt Waldhaus.
19. „	Jb. Bachmann-Landis	Richtersweil	Maurerarbeiten für das neue Krankenasyl Richtersweil.
20. „	Mafli, z. Lindenhof	St. Gallen	Herstellung einer Volière mit Winterhaus.
21. „	Baudirection	Aarau	Renovation der hölzernen Limmatbrücke beim Seminar Wettingen.
27. „	Obering. der Gotthardbahn	Luzern	Erd-, Maurer-, Verputz- und Steinhauerbeiten für ein neues Zollgebäude auf dem Bahnhof Chiasso.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XVIII. Revue polytechnique № 12.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland... Fr. 25 per Jahr
Inland.... „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland... Fr. 18 per Jahr
Inland.... „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVIII. ZURICH, den 19. September 1891. № 12.

Zum Brückeneinsturz bei Mönchenstein.

Nachdem wir in letzter Nummer die Beantwortung der Fragen wiedergegeben haben, welche das Civilgericht Basel an die Experten *C. Zschokke* und *L. Seifert* gestellt hatte, möge es uns nunmehr gestattet sein näher auf das Gutachten selbst einzutreten. Dasselbe zerfällt in eine Reihe von Abtheilungen. In deren ersten:

Geschichtliches wird neben Angaben über die Lage der Brücke einlässlich auf die Entstehungs- und Vorgeschichte des Bauwerkes bis zum Zusammensturz derselben eingetreten. Manches davon ist unseren Lesern bereits bekannt. Von Wichtigkeit ist nachfolgende Mittheilung der HH. Experten, welche schreiben:

„Unsere Erhebungen ergeben, dass im Jahre 1873/74, unter Leitung des damaligen Oberingenieurs der Jurabahn, Herrn Bridel, ein Project für die fragliche Brücke ausgearbeitet ward, das dem eidgenössischen Bundesrathe zur Genehmigung unterbreitet wurde. Die Genehmigung des Projectes erfolgte durch die genannte Behörde am 20. Mai 1874, laut Zuschrift vom 2. Juni 1874.

Nach diesem Projecte hatten die oberen Gurtungen der Hauptträger Parabelform; die Höhe derselben war in der Mitte 7 *m*, an den Enden 1,10 *m*, die Stützweite betrug 42 *m* Der Hauptträger war in Felder von 3,900 *mm* eingetheilt; in jedem Knotenpunkt war eine Verticalsteife von T-förmigem Querschnitt errichtet aus zwei Winkeleisen mit einer Stegplatte*); an diese Stegplatten waren an den untern Enden die Querträger der Fahrbahn solide befestigt.

Die Diagonalstreben hatten ebenfalls durchweg T-förmigen Querschnitt und waren aus Winkeleisen und Platten nach Bedarf zusammengesetzt,

Die Diagonalen und Verticalen waren zwar durchweg einseitig an die T-förmigen Gurtungen angeschlossen; indessen wurde damit der Vortheil erreicht, dass sich die Achsen der Diagonalen und Verticalen in der Nähe der Schwerlinie der Gurtung schnitten. Ueberdies waren die in den Diagonalen und Verticalen wirkenden Kräfte sehr klein, da die obere Gurtung nach einer Parabel gekrümmt war.

Die Querträger bestanden aus einem Stegbleche*) 850 . 7 *mm* und aus Gurtungswinkeln 80 . 125 . 10; die Längsträger aus Stegblechen 600 . 7 und aus Gurtwinkeln 80 . 80 . 9. In der Mitte der Brücke waren die oberen Gurtungen gegeneinander abgesteift mit Querverbindungen von T-förmigem Querschnitt und dazwischen liegenden Diagonalen aus Winkeleisen 80 . 115 . 10. — Diese Querverbindungen waren gegen die Verticalen verstrebt mittelst Winkeleisen 90 . 90 . 10.

Auf Grund dieses, von der Jurabahn aufgestellten Projectes begannen dann im Jahre 1874 die Verhandlungen betreffend die Lieferung der Eisenconstructionen für die Birsbrücke bei Mönchenstein und gleichzeitig für verschiedene andere Brücken der Strecke Basel-Delsberg mit den Herren G. Eiffel & Cie. in Levallois Perret bei Paris, die am 29. Juli 1874 zu einem Vertragsabschluss führten.

Laut diesem Vertrag betrug das Gesammtgewicht der auszuführenden Brücken ungefähr 250000 *kg*. Von diesem Gewichte entfiel auf die Birsbrücke ein Theilbetrag von 56,227 *kg*.

Dem abgeschlossenen Vertrage waren beigegeben:

1) Die allgemeinen Bedingungen für Ausführung von Arbeiten und Lieferungen für die Bernische Jurabahn.

2) Das Pflichtenheft für die Lieferung von eisernen Brücken.

3) Die Pläne der fraglichen Arbeiten mit Gewichtsangabe auf den Plänen selbst.

Laut Art. 6 des Lieferungsvertrages war die Firma G. Eiffel & Cie. berechtigt, Aenderungen an den bahnseitig aufgestellten Projecten vorzuschlagen, die dem Vertrag zu Grunde lagen; dieser Artikel lautet:

„Dans le cas où les constructeurs apporteront „des modifications aux projets qui en diminuent le „poids et qui soient acceptées par la Compagnie, il „leur sera alloué une bonification de soixante pour „cent de cette économie, outre le prix payé pour le „poids réel de l'ouvrage."

Gestützt auf diese Vertragsbestimmung zeigte die Firma Eiffel unterm 17. October 1874 der Bahn an, dass sie damit beschäftigt sei, anstatt des Vertragsprojectes für Mönchenstein ein neues Project, in Uebereinstimmung mit dem Pflichtenhefte, aufzustellen, und zwar habe sie für die Haupttragwände das Neville'sche Trägersystem gewählt.

Dieses Project schickte später die Firma Eiffel der Bahn zur Genehmigung ein, jedoch machte der Oberingenieur der Bahn auf verschiedene Mängel desselben aufmerksam und verlangte deren Abstellung, die dann auch von der Firma Eiffel erfolgte, so dass also schliesslich das abgeänderte Eiffel'sche Project in voller Uebereinstimmung mit der Bahngesellschaft zur Ausführung kam."

Hierauf folgt die Beschreibung der unsern Lesern bekannten ausgeführten Brücke, wobei bemerkt wird, dass gegenüber der Plan-Vorlage folgende Abänderungen von Oberingenieur Bridel verlangt wurden; derselbe setzte fest:

1) dass die durch die Curve bedingte Ueberhöhung der auf der Aussenseite derselben liegenden Schienen nicht durch ungleich dicke Schwellen, sondern durch Ueberhöhung der unter der äussern Schiene liegenden Längsträger zu erfolgen habe. Die Ueberhöhung der äussern Schiene begann am Anfangspunkte der Curve, etwa im dritten Brückenfeld von Basel aus, und betrug am Mönchensteiner Widerlager 108 *mm*;

2) dass die Längsträger, auf denen die Schwellen ruhten, in der obern Gurtung Winkeleisen vom Querschnitt 70 . 70 . 7 bekommen sollten, anstatt solcher von 60 . 60 . 8;

3) dass bei den mittleren Diagonalen die beiden Winkel von 80 . 80 . 11, aus denen sie sich zusammensetzen, in Abständen von etwa 1 *m* durch Flacheisen zu verbinden seien;

4) dass, um die Haupttragwände in ihrer lothrechten Lage zu erhalten, an denjenigen Stellen, wo die Querträger mit den Fusspunkten der Hauptträgerstreben zusammentreffen, in der Ebene der obern Querträgergurtungen wagrechte Bleche anzubringen seien, die einerseits auf den Querträgern zu vernieten, anderseits mit den Diagonalen mittelst eines Versteifungswinkels zu verbinden seien.

Das definitive Project war am 8. December 1874 festgestellt worden; eine Untersuchung der Materialien fand „wahrscheinlich" im Januar 1875 statt; Resultate der Materialprüfung waren in den Acten nicht vorzufinden. Die Winkeleisen wurden von Morlanvelz, die Bleche von E. Dumont in Marchieux und die breiten Flacheisen von Marcinelle und Couillet erzeugt.

Eine Probebelastung der im Laufe des Jahres 1875 fertig gestellten Mönchensteinerbrücke ist, laut Mittheilung der Direction der Jura-Simplon-Bahn, unterblieben; dagegen fand am 9. September 1875 eine vorläufige Untersuchung der Strecke Delsberg-Basel durch die HH. Experten Blotnitzki und Glauser, in Gegenwart des Herrn Oberingenieur Bridel statt, welcher am 22. September 1875 die Haupt-Collaudation durch die Herren Blotnitzki und Seifert folgte.

Am 24. September gleichen Jahres ertheilte der Bundesrath die Betriebserlaubniss. Die Zeichnungen der Brücke

*) Wir halten uns nicht für berechtigt die von den Herren Experten angewandten Bezeichnungen durch die in unserer Zeitschrift üblichen zu ersetzen. *Die Red.*

nebst denjenigen der übrigen Brücken der Jurabahn wurden dem Bundesrath erst $3^1/_2$ Jahre später, nämlich am 18./19. Februar 1879, auf dessen Verlangen eingereicht.

Nach der Betriebseröffnung wurde die Brücke „wie es scheint“ von Zeit zu Zeit untersucht. Ueber eine solche Untersuchung, die am 20. und 21. Februar 1880 stattfand, liegt ein Bericht vor. Dieselbe hatte eine Reihe kleinerer Reparaturen zur Folge.

Am 1. und 2. September 1881 fand das bekannte Hochwasser der Birs statt, durch welches ein Widerlager unterwaschen wurde und das eine Auflager der Brücke seinen Stützpunkt verlor, so dass die Eisenconstruction nur auf drei Stützpunkten aufruhte. Die nach der provisorischen Abstützung und Wiederaufrichtung der Eisenconstruction durch Herrn Ingenieur Bieri vorgenommene Untersuchung ergab folgendes Resultat:

1) Deformationen konnten nicht beobachtet werden.

2) Von Delsberg aus gezählt, hatten die zweite Strebe vom stromaufwärts liegenden Hauptträger und die vorletzte Strebe am stromabwärts liegenden Hauptträger, in der Nähe der Verbindung mit den dort anschliessenden Querträgern, Einrisse der quer zur Brückenachse liegenden Stegplatten und Winkelschenkel.

3) An diesen Stellen waren auch die wagrechten Bleche ausgebogen, mit denen die Streben gegen die obern Gurtungen der Querträger ausgesteift waren.

4) An verschiedenen Stellen fanden sich im Ganzen etwa 40 lose Nieten.

Die gefundenen Schäden wurden hierauf sofort beseitigt, indem man die losen Nieten, sowie die beschädigten wagrechten Absteifungsbleche durch neue ersetzte, während man die zerrissenen Streben an den Bruchstellen durch aufgelegte Flacheisenlaschen verstärkte. Die Eisenconstruction wurde bei dieser Gelegenheit auch mit einem Anstrich versehen.

Die nach dieser Reparatur erfolgte Probebelastung mit zwei Locomotiven von je 14.3 *m* Länge und 56,500 *kg* Gewicht ergab, laut Mittheilung des Herrn Ingenieur Bieri, bei einer Fahrgeschwindigkeit von 15 *km* eine grösste Einsenkung der Brücke in ihrer Mitte von 20 *mm*, das ist $^1/_{2100}$ der Stützweite; die Seitenschwankungen betrugen dabei 7,5 *mm*.

Der Bundesrath genehmigte unterm 19. September 1881 ohne Vorbehalt die Wiedereröffnung des Betriebes, nachdem am 17. September eine Begehung der Strecke Delsberg-Basel durch den damaligen Inspector Herrn Dapples und den Herrn Oberingenieur Cuénod der Jurabahn stattgefunden hatte.

Im Jahre 1884 fand eine abermalige Untersuchung statt, welche einige kleinere Beschädigungen zeigte, die reparirt wurden.

Mit Rücksicht auf die im Jahre 1889 eingeführten schweren Locomotiven und grossen Fahrgeschwindigkeiten ordnete der Bundesrath eine *rechnerische Untersuchung* der Brücken an.

Diese rechnerische Untersuchung erfolgte im Auftrage der Jura-Simplon-Bahn durch die Firma „Probst, Chappuis und Wolff“ in Bern. Die Rechnung ergab, dass die Haupttragwände an keinem Punkte stärker beansprucht waren wie mit 700 *kg* pro cm^2, während sich für die Querträger eine höhere Beanspruchung herausstellte. In Folge dessen wurde die Ausführung der bekannten Verstärkungsarbeiten angeordnet.

Die Pläne für die Verstärkung der Fahrbahn wurden, sammt der rechnerischen Begründung, am 25. März 1890 dem Eisenbahndepartement eingereicht, und es erfolgte die Genehmigung ohne Vorbehalt am 16. Juni 1890.

Diese Verstärkungsarbeiten wurden durch die Firma „Probst, Chappuis & Wolff“ in Bern ausgeführt und am 31. October 1890 vollendet.

Am 14. Juni 1891 folgte sodann der Zusammenbruch der Brücke.

* * *

Die zweite Abtheilung des Expertengutachtens befasst sich mit der:

Besichtigung, Erprobung und Beurtheilung der Brückentheile, wobei festgestellt wird, dass im Allgemeinen eine kunstgerechte Ausführung der Brückentheile vorhanden war. Die Nietung war gut, namentlich soweit sie in der Werkstätte ausgeführt worden war. Die Löcher sind gestanzt, nicht gebohrt und zwar so gross, dass die warmen Nieten ohne erhebliches Ausreiben eingesetzt werden konnten. Im Allgemeinen passten die Löcher der verschiedenen mit einander zu vernietenden Theile gut, doch kamen auch einzelne Unregelmässigkeiten vor. Die Endflächen der zusammenstossenden Eisentheile waren nicht durchweg sorgfältig bearbeitet. Schweissfehler und Längsschweissnähte waren vielfach zu beobachten; der Anstrich war zwar dünn, aber nirgends kamen nennenswerthe Rostbildungen vor.

Die von den Experten entnommenen Probestücke wurden von Escher Wyss & Co. in Zürich bearbeitet und von Prof. Tetmajer geprüft. Schon am 17. Juli war das Civilgericht Basel im Besitz der Versuchsresultate. Dieselben ergaben Folgendes:

1) Die Structur ist im Allgemeinen kurzfaserig, einzelne Brüche zeigen kleine, körnige Partien. — Schweissfehler zeigten sich bei den in der Versuchsanstalt angestellten Biegeproben, namentlich bei den Stehblechen der Querträger und bei allen Winkeln, während sie, wie oben erwähnt, von den Experten auch bei den breiten Flacheisen der Gurtungen beobachtet worden waren.

Da im Pflichtenheft vorgeschrieben ist, dass die Structur sehnig sein soll, so kann man diese Bedingung als erfüllt ansehen.

2) Die Zugproben ergaben Resultate, welche die geringen Anforderungen, die das Pflichtenheft machte, weit übertrafen. Im Pflichtenheft war eine Materialfestigkeit von 32 *kg* pro mm^2 gefordert, und bei einer Zugbelastung von 15 *kg* pro mm^2 sollte sich noch keine Spur einer Veränderung am Probestück zeigen, wie aus dem Art. 4 des Pflichtenheftes hervorgeht.

Die Versuche mit den aus den Bruchstücken entnommenen Proben ergaben bei einem Stück eine Festigkeit in der Walzrichtung von 33,0 *kg* pro mm^2.

Alle anderen Stücke zeigten grössere Festigkeitsziffern, bei einer Winkeleisenprobe wurde sogar eine Zugfestigkeit von 43.4 *kg* pro mm^2 erreicht, und zwar beim Stück Nr. 6/4.

Die Experten heben noch hervor:

„Die Bestimmung des Pflichtenheftes, nach welcher bei 15 *kg* Zugbelastung noch keine Aenderung an den Probestücken sichtbar sein soll, ist unklar abgefasst.

Wahrscheinlich soll darunter verstanden werden, dass bei dieser Belastung noch keine bleibende Dehnung des Versuchsstückes eintreten soll, vielleicht aber ist die Vorschrift auch so aufzufassen, dass bei 15 *kg* Inanspruchnahme die Dehnung noch nicht eine solche Grösse erreicht haben soll, dass man sie mit den gewöhnlich in der Praxis gebräuchlichen Instrumenten messen könnte.

Die erstere Lesart dieser Bestimmung wird zweifellos bei dem vorliegenden Material erfüllt sein, die letztere Lesart aber hätte keinen practischen Werth, weil nicht angegeben ist, welche Länge die Versuchsstücke haben sollen.

Die Bedingungen des Pflichtenheftes sind nach unsern heutigen Begriffen absolut nicht genügend, um danach zu beurtheilen, ob die Materialien geeignet sind für die Herstellung von Brücken. Es fehlt darin vor Allem die ausserordentlich wichtige Bestimmung über die Dehnbarkeit des Materials, sowol in der Walzrichtung, wie senkrecht zu derselben, und über die Zugfestigkeit quer zur Walzrichtung. Die letztere Bestimmung ist von Bedeutung für Constructionstheile, die quer zur Walzrichtung beansprucht werden, während die Bestimmungen über die Dehnbarkeit des Materials gleichbedeutend sind mit einer Bestimmung über dessen Zähigkeit.

Je dehnbarer das Material ist, um so zäher ist es, und um so widerstandsfähiger gegen Stösse, Verbiegungen und andere aussergewöhnliche Beanspruchungen.

Ueber diese Eigenschaften des verwendeten Eisens geben uns nun die Versuche Aufschluss, die von der Versuchsanstalt des eidgenössischen Polytechnikums auf unsere Veranlassung ausgeführt wurden.

Das Mass der Dehnbarkeit blieb bei fast allen Proben sehr weit hinter dem zurück, was man von gutem Brückeneisen heute verlangt und verlangen muss. In der Walzrichtung gab das Plattenmaterial für 200 *mm* Länge der Versuchsstücke eine Dehnung zwischen 5,4 und 8,2% und in der Querrichtung konnte eine irgendwie nennenswerthe Dehnbarkeit überhaupt nicht constatirt werden. Das Maximum der Dehnung betrug in der Querrichtung bei den Stehblechen der Querträger nur 0,7%, bei den Stegplatten der Gurtungen war sie Null.

Ebenso schlimm steht es mit der Festigkeit des Plattenmaterials in der Querrichtung. Die Zugfestigkeit der Stehbleche der Quer- und Längsträger betrug allerdings 28,3 bis 31,2 *kg*, die der Stegplatten der Gurtungen dagegen nur 24,2 bis 26,6 *kg* pro mm^2.

Während man die Querfestigkeit der Stehbleche für die Quer- und Längsträger als ausreichend bezeichnen kann, ist die Querfestigkeit des Materials, das man zu den Stehplatten der Hauptträgergurtungen nahm, entschieden unzulänglich.

Dieser letztere Umstand fällt bei der Mönchensteinerbrücke ganz besonders ins Gewicht, weil, wie wir später sehen werden, gerade bei dieser Brücke den Gurtungsstegplatten eine ungewöhnlich starke Beanspruchung zugemuthet war.

Die Proben mit den Winkeleisen ergaben durchweg etwas bessere Resultate hinsichtlich der Dehnbarkeit, wie sie ja auch nach dem bereits oben Gesagten bessere Resultate hinsichtlich der Festigkeit ergeben hatten. Die Dehnbarkeit schwankt beim Winkelmaterial zwischen 6,7 und 14,9 %.

Wir müssen noch darauf hinweisen, dass bei den meisten Proben die Streckgrenze verhältnissmässig hoch und nahe an der Bruchgrenze liegt. Daraus folgt: dass die Dehnung des Materials bei den Zerreissproben erst bei grosser Belastung und nicht weit von der Bruchgrenze begonnen hat, erhebliche Dimensionen anzunehmen.

Es folgt daraus, dass schon sehr bedeutende Ueberanstrengungen der Brückentheile nöthig gewesen wären, um dem Auge sichtbare Deformationen zu erzeugen."

* * *

Von der grössten Wichtigkeit ist die dritte Abtheilung des Expertengutachtens, welche sich mit der

Besprechung der constructiven Einzelheiten der eingestürzten Brücke befasst. Es werden zuerst die

Haupttragwände, welche bekanntlich nach dem Neville-System ausgebildet waren, behandelt, wobei darauf hingewiesen wird, dass die Firma G. Eiffel & Co. auf den Projectzeichnungen die Beanspruchungen jeweilen angegeben habe, denen die einzelnen Glieder der Neville-Träger unterworfen waren. Diese Beanspruchungen waren ermittelt für die im Pflichtenheft angegebene Belastung von 4500 *kg* pro l. *m* Geleise, welche die Brücke ausser ihrem eigenen Gewichte tragen sollte. Die Experten sagen aus:

„Diese Belastungsannahmen waren seinerzeit allgemein gebräuchlich und enthielten noch eine wesentliche Sicherheit gegenüber den damals vorkommenden thatsächlichen Belastungen durch die Locomotiven und Eisenbahnzüge.

Die Belastung durch den am 14. Juni verunglückten Zug hielt sich ebenfalls noch im Rahmen der ursprünglichen Constructionsgrundlagen.

Die von G. Eiffel & Cie. durchgeführte Rechnung setzt voraus, dass in den Hauptträger-Knotenpunkten, d. h. dort, wo sich die Gurtungen und die Windstreben zusammenfügen, die durch diese übertragenen Kräfte ineinander übergehen können ohne Biegungsmomente hervorzurufen.

Diese sehr wichtige Voraussetzung ist jedoch in dem Eiffel'schen Projecte nicht berücksichtigt, sondern es sind die Diagonalstreben vielmehr excentrisch an die Gurtungen angeschlossen. Es traten desshalb ausser den Zug- und Druckkräften und den bei jedem Brückenträger auftretenden Secundärspannungen noch Biegungsspannungen ein, die um so grösser ausfallen mussten, je grösser die in den Streben wirkenden Kräfte waren, und je weiter die Schwerpunktslinie der Gurtung von dem Punkte ablag, in welchem sich die Achsen der zusammengehörigen Diagonalen schnitten.

Im ersten Knotenpunkte der obern Gurtungen waren bei der Mönchensteinerbrücke die Biegungsmomente am grössten. Dort lag der Schnittpunkt der Diagonalstreben annähernd 300 *mm* über der Schwerpunktslinie der obern Gurtung.

Dieser excentrische Anschluss der Diagonalstreben brachte Nebenspannungen hervor, die, zusammen mit der Hauptspannung und abzüglich der in diesem Falle vermindernd wirkenden Secundärspannung, eine Beanspruchung der Gurtung hervorrief, *welche beinahe die Elasticitätsgrenze erreichte.*

Der Einfluss des excentrischen Anschlusses wirkte noch ungünstiger auf die stärkern Diagonalen, denn dort setzten sich Hauptspannung, Nebenspannung und Secundärspannung zu einer Gesammtspannung zusammen, *welche die Elasticitätsgrenze ziemlich erheblich überschritt.*

Aehnliche Verhältnisse wie bei dem ersten Knotenpunkte der obern Gurtungen lagen auch bei den übrigen Knotenpunkten derselben und bei den untern Gurtungen vor.

Besonders schlimm waren die Verhältnisse bei dem Knotenpunkte 2 der obern Gurtungen, wo die Druckspannung in dem ohnehin schwachen Stehplattenrande eine ganz unzulässige Höhe erreichte.

Eine weitere falsche Voraussetzung machte der Constructeur hinsichtlich der Belastung der beiden mittleren Streben *F.* *)

Für diese Streben ist, nach der auf der Projectzeichnung angegebenen Legende, eine Zugkraft von 17424 *kg* angegeben, während diese Zugkraft thatsächlich nur unter gewissen Belastungsverhältnissen eintritt, nämlich nur dann, wenn die bewegliche Belastung gleichmässig über die ganze Brücke vertheilt ist.

Der Constructeur hat dagegen ganz übersehen, dass der auf der Brücke fahrende Zug in den mittlern Streben auch Druckkräfte hervorrufen kann.

Diese Druckkräfte sind am grössten, wenn die Spitze des Zuges die Mitte der Brücke erreicht hat; so brachte der verunglückte Zug in den fraglichen Streben eine Druckkraft von nahezu 10000 *kg* hervor.

Diese Druckkraft wechselte folglich mit einer Zugkraft von nahezu 17000 *kg*, und zwar trat dieser Wechsel sehr schnell ein, nämlich in der Zeit, in welcher der Zug die halbe Brückenbahn durchfuhr, also in etwa zwei Secunden, wenn der Zug eine Geschwindigkeit von 40 *km* in der Stunde hatte.

Die so ungünstig beanspruchten Streben *F* mussten mit Rücksicht auf die erheblichen darin auftretenden Druckkräfte nach ganz anderen Gesetzen berechnet werden, als wie wenn sie nur Zugkräfte aufzunehmen hatten.

Aber wenn die von Eiffel für die Hauptträgerglieder ausgerechneten Spannungszahlen auch vollständig allen Beanspruchungen genügt hätten, so litt dennoch die constructive Ausführung an sehr vielen Schwächen.

In Aussicht genommen war eine Materialbeanspruchung von nicht mehr wie 6 *kg* pro mm^2, die einer mehr wie fünffachen Sicherheit und dem allgemein verbreiteten Gebrauche entspricht. Diese in Aussicht genommene Beanspruchung der Materialien ist jedoch an vielen Stellen der Haupttragwände erheblich überschritten worden durch die schon oben erwähnten, irrthümlichen rechnerischen Voraussetzungen und durch die constructiven Mängel, die im Nachstehenden näher behandelt werden sollen.

Ungünstig war im Allgemeinen die Wahl der Querschnittsformen.

So hatten die beiden Gurtungen einen **T**-förmigen Querschnitt, der offenbar nicht sehr gut geeignet ist, um Druckkräfte zu übertragen.

---

*) Vide Aufriss der Brücke Bd. XVII, S. 162 u. Z.

Die Ränder der weit freistehenden Platten sind zu schwach, als dass sich eine annähernd gleichmässige Vertheilung der Druckkräfte über den ganzen Querschnitt voraussetzen liesse.

Es ist vielmehr anzunehmen, dass vorwiegend die Winkeleisen und die an denselben anliegenden Plattenpartien die Druckkräfte aufzunehmen hatten und dass die Beanspruchung der Platten gegen die Ränder hin erheblich abnahm.

Wenn sich auch wol bei keiner Querschnittsanordnung eine absolut gleichmässige Vertheilung der Kräfte erzielen lässt, so ist zweifellos der bei der *Mönchensteiner* Brücke gewählte Querschnitt ganz besonders ungünstig in dieser Hinsicht.

In Folge dieser ungünstigen Querschnittsausbildung wird der Centralkern der Gurtungen bedeutend stärker wie 6 *kg* bei *mm*² beansprucht gewesen sein.

Wie gross diese Ueberanstrengung gewesen ist, lässt sich rechnerisch nicht feststellen.

Die Diagonalstreben hatten kreuzförmige Querschnitte und am Brückenende ebenfalls sehr dünne und weit vom Kern abstehende Plattenränder.

Es wird auch da eine sehr ungleichmässige Vertheilung der Druckkräfte stattgefunden haben, ohne dass sich feststellen lässt, wie gross das Mass der Unregelmässigkeit war.

Ganz ungenügend ausgebildet waren die Diagonalstreben *E* und *F*, die in der Mitte der Träger und in der Nähe derselben liegen.

Die Diagonale *E* hatte beim ungünstigsten Belastungsfall einer Druckkraft von 27000 *kg* zu widerstehen. Sie bestand aus zwei Winkeleisen 100/100 . 14, die zu einem kreuzförmigen Querschnitt nothdürftig vereinigt waren.

Die Verbindung der zu einer Diagonale vereinigten beiden Winkel war durch Querflacheisen hergestellt in Abständen von etwa 1200 *mm*.

Von einem Querflacheisen bis zum andern Querflacheisen lagen die Winkel ganz frei, sie waren nicht weiter mit einander verbunden.

Solcher Querflacheisen hatte jede der Diagonalen *E* vier Stück, die annähernd gleichmässig über die ganze Länge vertheilt waren.

Diese vier Verbindungen waren nicht genügend, um die beiden Winkel derart mit einander zu verbinden, dass sie als ein zusammenwirkendes Ganzes angesehen werden konnten.

Der Querschnitt der Diagonalen *E* wäre aber auch zu knapp bemessen gewesen, wenn die Verbindung der Winkel unter einander mit aller nöthigen Sorgfalt ausgeführt gewesen wäre".

Die Experten berechnen nun unter der Voraussetzung eines Sicherheitsverhältnisses von 1 : 5 zwischen der als zulässig erachteten Maximalbeanspruchung und die Zerreissfestigkeit und ferner unter verschiedenen Annahmen die zulässige Druckbelastung der Diagonalstreben *E* und *F* und finden für *E* eine zulässige Druckbelastung von 16704 *kg* und für *F* eine solche von 6605 *kg*, während in der That durch den verunglückten Zug eine Druckbelastung von 27000 *kg* für die Strebe *E* und eine solche von 10000 *kg* für die Strebe *F* hervorgerufen wurden.

Was die Knotenpunkte anbetrifft, so wird darauf hingewiesen, dass im Allgemeinen nicht genügend dafür gesorgt war, dass die aus den Diagonalkräften resultirenden Gurtungsspannungen sich gleichmässig auf den ganzen Gurtungsquerschnitt vertheilen konnten, ohne die dünne Stegplatte und die Niete, durch welche diese mit den Gurtungswinkeln verbunden war, übermässig anzustrengen. Diese Verhältnisse waren besonders ungünstig beim ersten Knotenpunkte der oberen Gurtungen. Im Fernern wird beigefügt:

„Es erübrigt noch zu bemerken, dass die Stösse der einzelnen Gurtungstheile jeweils auf einer kurzen Strecke zusammenlagen und dass die Vernietung eine sehr spärliche war. Indessen haben die Stösse sich gut gehalten, und sind desshalb jedenfalls nicht schuld gewesen an dem Unglück.

Wenn wir nun die gemachten Beobachtungen bezüglich Berechnung und Bau der beiden Tragwände zusammenfassen, so geht daraus hervor, dass dieselben zahlreiche schwache Punkte boten. Dieselben entstanden einestheils daraus, dass bei der Construction die Bedingungen nicht erfüllt wurden, auf welche die Berechnung der Abmessungen der einzelnen Elemente der Träger abgestellt hatte und dass einzelne derselben nicht für alle ihnen zufallenden Beanspruchungen gebaut waren; anderntheils aber auch aus einer unpassenden Anordnung der einzelnen Theile.

Obgleich nun aus den Berechnungen, die wir angestellt haben, nicht nachgewiesen werden kann, dass einzelne Elemente bis zur Bruchgrenze angestrengt werden mussten, so haben wir dagegen den Einfluss der Erschütterungen auch noch nicht in Anschlag gebracht, den ein schnell fahrender Zug auf die Tragwände ausüben musste. Dass dieser Einfluss aber von Bedeutung sein musste, geht daraus hervor, dass bei der Belastungsprobe im September 1881 sich bei einer Befahrung mit zwei Locomotiven von je 14.3 *m* Länge und 56.5 Tonnen Dienstgewicht und bei 15 *km* Fahrgeschwindigkeit eine seitliche Ausbiegung der untern Gurtungen von 7.5 *mm* und eine solche von 10 *mm* für die oberen Gurtungen ergab.

Es ist sicher, dass die Befahrung mit dem verunglückten Zuge, an dessen Spitze zwei erheblich schwerere Locomotiven sich befanden und dessen Geschwindigkeit, wie aus allen Aussagen hervorgeht, 40 *km* betrug, bedeutend grössere Schwankungen eingetreten sein müssen, namentlich da gleichzeitig die Bremsen in Wirksamkeit waren.

Eine nothwendige Folge dieser Seitenschwankungen war, dass die Diagonalen ins Schwingen kamen und dass dadurch, bei ihren schon an und für sich schwachen Abmessungen gegen Knicken und bei ihrer excentrischen Befestigung, welche Biegungsmomente in der Richtung der Tragwände in denselben erzeugen musste, die Tendenz zu Ausbiegungen und zum Zerknicken bis zur Bruchgrenze verschärft werden konnte".

Hinsichtlich der

Quer- und Längsträger weisen die Experten auf die übermässig dünnen Stehbleche derselben hin und bemerken:

„Natürlich genügten die von Eiffel vorgesehenen Dimensionen den neuern Verkehrsverhältnissen nicht mehr. Auf die im vorigen Jahre vorgenommene Verstärkung kommen wir später zurück.

Die horizontalen Verbindungen zwischen den oberen Gurtungen waren dagegen ganz ungenügend, da eine ordnungsmässige Ausbildung der Endquerverbindung und der Endstreben zu einem haltbaren Portal fehlte.

Es musste der auf die obern Hauptträgerhälften wirkende Winddruck einzig und allein durch die Quersteifigkeit der Hauptträgerstreben aufgenommen und in die Querträger der Fahrbahn übertragen werden.

Bei starkem Sturme konnten durch diese Verbiegungen in den Enddiagonalen Beanspruchungen entstehen, die zusammen mit den Hauptspannungen eine Gesammtspannung hervorrufen konnten, die sehr nahe an die Elasticitätsgrenze reichte.

Wären die Endstreben und die Endquerverbindungen zu richtigen Portalen ausgebildet worden, so hätte man es in der Hand gehabt, die Streben zu entlasten, denn dann wäre der ganze Winddruck durch das Portal und die entsprechend verstärkten Endstreben direct in die Auflager übertragen worden".

Bodensee-Erhebung in Folge der Rheindurchstiche bei Diepoldsau-Fussach.

Von *G. H. Legler*, Linthingenieur.

Herr Wey hat in Nr. 9/11 dieser Bauzeitung einen weitschichtigen Aufsatz über den Einfluss der Rheindurchstiche auf die Bodenseehöhe geschrieben und kommt zum

Schluss: dass die Ausführung der Rheindurchstiche auf den Stand des Bodensees *keine wahrnehmbare Einwirkung* zu verursachen im Stande sei. Zuletzt wird bemerkt, dass meine Berechnung einer Seestandserhebung von 4 *cm* in meiner kürzlich erschienenen Bodenseebrochüre S. 57/60 *unrichtig* sei, indem ich dem *Abfluss aus dem See* keine Rechnung getragen habe.

Da ich im Auftrag der Baudirection des Cantons Thurgau meinen Bodensee- und Rheinbericht verfasst habe und ganz wol im Stande bin, das *Unrichtige* der Behauptung des Herrn Wey *nachzuweisen*, darf ich zu diesem Vorwurf nicht schweigen.

Wenn in Folge einer *Verzögerung* des Abflusses vom Oberrhein — wegen Ausbrüchen ins ausgedehnte flache Land, oder längerem serpentinirenden Flusslauf — ein *geringeres Steigen* des Seestandes erfolgen muss, indem mehr Wasser verdunstet und versickert, also *gar nicht* zum See gelangt, und für diese grössere Zuflussdauer auch der Abfluss des Sees länger wirksam sein und *den Seespiegel mehr senken* kann, bevor die Hochwasserwellen eintreffen, — so muss nothwendiger Weise auch *umgekehrt* bei einer Verkürzung des Flusslaufes eine *stärkere Erhebung* des Seestandes erfolgen. Herr Wey glaubt aber, dass der grössere Zufluss in den Bodensee nur der Zeit nach verschoben werde, nur 5400 Sec. früher stattfinde und entsprechend früher auch nachlasse, was auf den Seestand bezogen sich ausgleiche, und sodann will er den Seeabfluss auch in Betracht ziehen.

Am *Seeabfluss* ändern sich die Verhältnisse in der kurzen Zeit von $1\frac{1}{2}$ Stunde sozusagen *nicht*. Nehmen wir beispielsweise an, in Folge der andern Zuflüsse mit dem Rhein sei der Abfluss auf 1000 m^3 gestiegen, so wird nach der Tabelle, S. 21 der erwähnten Brochüre, wegen Steigen oder Fallens des Seestandes um 1 *cm* der secundliche Abfluss sich *um* $3\frac{3}{4}$ m^3 *vermehren oder vermindern*, was mit Bezug auf das grosse Quantum eines Hochwasserzuflusses in den Bodensee während $1\frac{1}{2}$ Stunden nicht in Betracht gezogen zu werden braucht. Denn wenn wir während dieser kurzen Zeit, bei 3880 m^3 Zufluss vom Oberrhein, ein Steigen des Seestandes von 4 *cm* berechneten, so hätte der *mittlere Seeabfluss* nur um $2 \cdot 3{,}75 = 7{,}5$ m^3 *zugenommen*. Die verfrühte Hochwasserwelle ist somit beinahe *vollständig* im See geblieben und hat seinen Stand erhöht. Nach dieser Zeit werden sich Zuflüsse und Abflüsse des Sees wieder verhalten wie vorher auch, nachdem der aussergewöhnlich durch *Abkürzung des Flusslaufes vermehrte Zufluss seine Wirkung gethan hat.*

Dass die Abnahme des Zuflusses vom Oberrhein auch sich um $1\frac{1}{2}$ Stunden früher einstellen werde, in Folge der Abkürzung des Flusslaufes, ist richtig, aber von ungleich geringerer Wirkung auf den Seestand als der erhöhte Zufluss, indem das Absinken eines hohen Seestandes weit langsamer vor sich geht, als das Steigen bei ungewöhnlich grossen Zuflüssen.

Begreiflich kann ein ausserodentliches Steigen des Seestandes von nur 4 *cm* herbeigeführt durch die Verkürzung des Rheinlaufes in Folge beider Durchstiche bei Diepoldsau und Fussach, nur bedenklich werden, wenn der See ohnehin schon einen hohen Stand erreicht hat und die Seeanwohner ängstlich jeden Centimeter weiteres Steigen verfolgen. Bei mittelhohen und kleineren Seeständen kann hieraus kein Nachtheil erwachsen.

Der Nachweis über die erwähnten 4 *cm* Seestandsänderung wird in nachstehender Weise geleistet.

Als Länge des alten Rheinlaufes von Kriesern, oberhalb dem geplanten Diepoldsauer Durchstich, bis zum Bodensee bei Altenrhein ist 26627 *m* angegeben, als Abkürzung mit beiden Durchstichen rund 10000 *m*. Der gesammte Fall in dieser Rheinstrecke ist 18,17 *m*; oberhalb ist und bleibt der Fall stärker, so dass man annehmen darf, dass die vertiefende Wirkung der Durchstiche nicht über Kriesern hinauf gehe und das Querprofil bei Kriesern ungeändert bleibe. Hier fliesst begreiflich nach dem alten und neuen Lauf dieselbe Wassermenge pro Secunde durch, nur die Abflussgeschwindigkeit v wird anders. Diese berechnet sich aus der bekannten Formel

$$v = k \sqrt{\frac{a}{p} \cdot \frac{h}{l}}$$

Nach bisherigen Erfahrungen können wir für den weniger geregelten alten Rheinlauf $k = 40$ rechnen, hingegen in einem rationellen Durchstichprofil dürfen wir $k = 50$ annehmen, weil die Widerstände geringer sind. Für den Querschnitt a und benetzten Umfang p haben wir weder für den alten noch neuen Lauf genügende und ganz sichere Angaben. Unter der Voraussetzung, dass für ein 1868er Hochwasser die mittlere Wassertiefe in dieser Rheingegend 6 *m* sei, würde sich bei gleich bleibendem Verhältniss $\frac{a}{p} = \frac{a_1}{p_1}$ für den alten Lauf eine mittlere Breite von etwa 200 *m* und für den neuen Lauf 127 *m* Breite ergeben. Wir erhalten alsdann für beide Rheinläufe:

$$v : v_1 = k \sqrt{\frac{h}{l}} : k_1 \sqrt{\frac{h}{l_1}} \text{ oder}$$

$$= 40 \sqrt{\frac{18{,}17}{26627}} : 50 \sqrt{\frac{18{,}17}{16627}} = 1{,}045 : 1{,}653.$$

Die Abflusszeiten verhalten sich =

$$\frac{26\,627}{1{,}045} : \frac{16\,627}{1{,}653} = 2{,}5 : 1, \text{ d. h.:}$$

Von Kriesern abwärts wird der neue Abfluss zum See 2,5 mal weniger Zeit erfordern als im alten Lauf.

Herr Wey rechnet für das 1868er Hochwasser bei Rheineck eine Abflussmenge von 3880 m^3 pro Sec. mit einer mittlern Geschwindigkeit = 3,3 *m*, was einen Wasserquerschnitt von 1176 m^2 bedingt. Andere Techniker haben ansehnlich weniger gerechnet, etwa 2 *m* Abflussgeschwindigkeit. Dann wäre die Abflussmenge nur $2 \cdot 1176 = 2342$ m^3. Wir wollen mit beiden Wassermengen die Rechnung durchführen und erhalten:

Abflusszeit im alten Flusslauf

$$\frac{26\,627}{3{,}3} = 8069 \text{ Sec. oder } \frac{26\,627}{2} = 13314 \text{ Sec.}$$

Abflusszeit im neuen Flusslauf 2,5 mal weniger,

somit =	<u>3228</u> Sec.	und =	<u>5326</u> Sec.
Differenz =	4841 Sec.	oder	7988 Sec.,

um welche der hohe Rheinstand *früher* in den Bodensee fliesst als vorher und — weil die Seefläche 467 Millionen Quadratmeter beträgt — den See mehr erhöht um:

$$\frac{4841 \cdot 3880}{467\,000\,000} = 0{,}04022 \, m \text{ oder } \frac{7988 \cdot 2342}{467\,000\,000} = 0{,}04006 \, m.$$

In beiden Fällen haben wir demnach dasselbe vorzeitige Steigen des Sees wegen der Abkürzung des Flusslaufes von 4 Centimeter, das durch die spätere Abnahme des Zuflusses, die sich — wie richtig bemerkt — auch entsprechend früher einstellt, nicht compensirt wird, indem das Absinken des Seestandes langsamer vor sich geht als das Steigen.

Die Abflussmenge aus dem See hätte allerdings auch in Betracht gezogen werden sollen, aber in umgekehrtem Sinn, nämlich für die längere Zeitdauer des alten Rheinlaufes. — Da die Seestandssteigerung nur für die schädlichen Hochwasser von Bedeutung ist, so nehmen wir einen Ausfluss von 900 m^3 bei Constanz an, was einen um etwa 0,9 *m* tiefern Seestand bedingt, als das Hochwasser vom 4. Sept. 1890 mit einer Abflussmenge von 1248 m^3 im Unterrhein zeigte.

Der See hätte sich alsdann während der längeren Zeitdauer des Abflusses im alten obern Rheinlauf senken können um $\frac{900 \cdot 4841}{467\,000\,000} = 0{,}0093$, bzw. um $\frac{900 \cdot 8000}{467\,000\,000} = 0{,}0154 \, m$, sodass die totale Steigerung des Seestandes mit Zurechnung der vorhin gefundenen 4 *cm* auf rund 5 *cm* bis 5,5 *cm* steigen würde.

Verbindungsstiften aus gehärtetem Stahl.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika werden seit einiger Zeit zur Verbindung von Holztheilen, die in nachstehenden Abbildungen dargestellten Verbindungsstiften mit Erfolg verwendet, und es wird voraussichtlich

nicht lange dauern, bis dieselben auch bei uns eine weitgehende Verwendung finden werden.

Diese patentirten Stiften werden aus gewelltem Stahlblech hergestellt und dringen vermöge ihrer scharfen Schneide sehr leicht in das Holz ein. Sie werden wie gewöhnliche Nägel mit dem Hammer eingeschlagen und finden die mannigfaltigste Verwendung, weil sie in vielen Fällen das Leimen und das Verbinden der Holztheile mittelst Zapfen entbehrlich machen.

Die mit solchen Stiften verbundenen Holztheile halten fester, als wenn sie geleimt wären und eine Beeinflussung der Fuge durch Feuchtigkeit oder Hitze ist ganz ausgeschlossen.

Letzterer Umstand namentlich ist von grosser Bedeutung und er macht es erklärlich, dass gerade Grossindustrielle wie Eisenbahnwagen- und Tramwagenfabricanten, Luxus- und Kinderwagenbauer, Gross-Schreinereien, Möbel-Rahmen- Piano- Kisten- und Parquetterie-Fabricanten, sowie Schiffbauer schon heute aus dieser Neuerung Nutzen zu ziehen wissen.

Beistehende Abbildungen zeigen einige der vielen Anwendungsarten dieser Stiften; es mag hier noch besonders hervorgehoben werden, dass sowol die englischen wie die belgischen Genietruppen sich derselben beim Brückenbau, zur Reparatur angeschossener Fuhrwerke etc. bedienen.

Es ist einleuchtend, dass bei Anwendung dieser Verbindungsstiften, und namentlich sofern das Leimen wegfällt, viel Arbeit und dadurch auch Zeit erspart wird. Für decorative Zwecke sollen auch vernickelte Stiften sowie solche in rother und gelber Kupferfarbe herhergestellt werden.

Ueber die electrische Kraftübertragung zwischen Lauffen und Frankfurt a. M.

veröffentlicht die Tagespresse ausführliche Schilderungen und legt dadurch ein beredtes Zeugniss dafür ab, wie sehr auch ausserhalb der Fachkreise die Wichtigkeit dieser ersten bedeutenden Kraftübertragung auf grosse Entfernung anerkannt wird.

Für den Fachmann, der den Versuchen beigewohnt hat, welche im Januar dieses Jahres in der Maschinenfabrik Oerlikon vorgenommen wurden, war es kaum zweifelhaft, dass die Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt mit Erfolg wirken werde, und es hatte schon damals einer unserer bedeutendsten Electrotechniker, Prof. H. F. Weber, erklärt, dass das Problem der electrischen Kraftübertragung auf grosse Distanz als gelöst betrachtet werden könne.

Trotzdem erhoben sich noch mancherlei Zweifel über die richtige, gefahrlose und erfolgreiche Wirksamkeit so langer Leitungen mit hochgespannten Strömen und es wurde sogar von fachmännischen Gelehrten mit grossem Aufwand von Scharfsinn ausgerechnet, dass der Nutzeffect solcher Anlagen nur ein verschwindend kleiner sein könne.

Die Ausführung des Versuches im Grossen und die durch die Erfahrung gelieferten Resultate haben auch hier wieder einmal — wie schon oft bei bahnbrechenden Erfindungen — die Nichtigkeit der gemachten Einwände schlagend dargethan, und wenn die gelehrten Herren heute die scharfsinnigen Artikel, welche sie am Jahresanfang gegen die Ausführbarkeit der genannten Anlage geschrieben haben, wieder lesen, so hoffen wir, werde ihnen eine leichte Schamröthe ins Gesicht steigen.

Auf eine Beschreibung der Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt wollen wir für heute noch nicht eintreten; das Wesentlichste der Anlage, die verwendeten Transformatoren und Isolatoren, sind unseren Lesern aus den in Bd. XVII. S. 28, 57, 63 und 94 erschienenen Artikeln bereits bekannt. Auch auf eine Schilderung der am letzten Montag erfolgten Fahrt von Frankfurt nach Lauffen, an welcher die bedeutendsten Electrotechniker unserer Zeit Theil nahmen, glauben wir verzichten zu dürfen.

Eines aber möge nicht unerwähnt bleiben. Das Gelingen der Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt hat namentlich für die Schweiz ein grosses Interesse. Dass diese Uebertragung zu Stande kam, ist zum grössten Theil der Allgemeinen Electricitätsgesellschaft in Berlin und der Maschinenfabrik Oerlikon zu verdanken, d. h. den Leitern dieser Firmen: Herrn Generaldirector *Rathenau* und Herrn Oberst *Huber*. Beide haben ihre Studien am eidg. Polytechnikum gemacht. So zahlen die Schüler dieser Anstalt unserem Lande wieder reichlich zurück, was ihnen durch dieselbe geboten wurde.

Correspondenz.*)

An die Redaction der *Schweizerischen Bauzeitung* in Zürich.

Gestatten Sie mir noch eine kurze Erwiderung auf die Einsendung des Herrn — dt — in Nr. 8.

Der mir unbekannte Einsender (ich kann mich wenigstens nicht erinnern, mit einem Herrn — dt — in Correspondenz gewesen zu sein) schreibt, ich hätte verschwiegen, dass für *verschiedene* der von der Eichstätte geforderten und abgelehnten Arbeiten die erforderliche Genauigkeit bei weitem nicht so gross zu sein brauchte wie z. B. zur Vergleichung von Urmassen. — Was doch derselbe nicht alles weiss. Im ersten Artikel muthmasst er, die Apparate seien nicht im Stand und jetzt kennt er sogar die bei den gewünschten Arbeiten verlangten Genauigkeiten. Nun ist aber seit 1890 *eine einzige* Metervergleichung (Januar 1891) abgelehnt worden (nicht verschiedene) und das hauptsächlich aus dem Grunde, weil dabei auch der thermische Ausdehnungscoefficient hätte bestimmt werden sollen. Ebenso wurde eine andere Bestimmung eines Ausdehnungscoefficienten abgelehnt. *Allen übrigen Anfragen ist stets entsprochen worden.* Wenn aber Herr — dt — so gut unterrichtet ist, so muss er auch wissen, dass die eidg. Eichstätte bisher *niemals* zu derartigen Bestimmungen eingerichtet war. Die von Herrn Professor Dr. Wild s. Zt. angewandte Methode (Beobachtungen im Keller) wird man nicht als eine zuverlässige bezeichnen wollen. Ich erlaube mir daher nochmals zu behaupten, dass die erste Einsendung leichtfertige Verdächtigungen enthielt.

Allerdings geht nun aus der zweiten Einsendung hervor, was die Absicht des Herrn — dt — ist, nämlich Errichtung einer staatlichen Versuchsanstalt, welcher auch gewisse Arbeiten der Eichstätte übertragen werden sollten. Also im Augenblick, wo die Vorstudien gemacht werden, um für die Eichstätte die schon so lange gewünschten besseren Räume und zweckdienlichen Apparate zu beschaffen (worunter auch solche zur Bestimmung von Ausdehnungscoefficienten), fühlt sich der Einsender berufen, der Eichstätte die wichtigsten und interessantesten Arbeiten, welche der Unterzeichnete schon längst gerne an die Hand genommen hätte, wegzunehmen und einer erst noch zu gründenden Anstalt zu überweisen. Wenn Herr — dt — wirklich nur die Sache selbst im Auge hat, wäre es dann nicht richtiger, auch seinerseits den Ausbau der Eichstätte zu befürworten, statt dieselbe verkümmern zu wollen und dafür die Errichtung einer neuen Anstalt vorzuschlagen, deren Bedürfniss (in metrologischer Hinsicht wenigstens) bisher nicht nachgewiesen ist?

Oder sollte die neue Anstalt ihren Sitz anderswo als in Bern haben? Fast möchte man das aus dem letzten Satz schliessen, in

*) Wir bitten den Herrn Einsender die verspätete Aufnahme dieser Erwiderung gütigst zu entschuldigen. *Die Red.*

welchem eventuell beklagt wird, dass sich die Versuchsanstalt jeweilen nach Bern zu wenden hätte. Obwohl eine derartige Versuchsanstalt (wenn der Bund eine solche errichten würde) in Bern nicht auch gedeihen könnte, sondern in Zürich errichtet werden müsste?

Die Frage, ob die eigentlichen wissenschaftlichen Arbeiten der Eichstätte von den übrigen Arbeiten derselben getrennt und z. B. dem physikalischen Institut des eidg. Polytechnikums übertragen werden könnten, ist übrigens auch zur Zeit der Gründung unserer Anstalt schon geprüft worden. Die damalige Commission, in welcher auch Herr Prof. Dr. Mousson sass, war aber einstimmig der Ansicht, dass eine Trennung nicht thunlich sei. Die früheren Gründe werden wol auch heute noch dafür sprechen, dass die fundamentalen metrologischen Arbeiten nicht von den übrigen technischen und administrativen Aufgaben getrennt werden.

Hiemit erkläre ich für meinen Theil Schluss der Discussion, da ich einstweilen meine Zeit fruchtbringender verwenden kann als zu Zeitungscorrespondenzen.

Hochachtungsvollst!

Bern, 8. September 1891. Eidgenössische Eichstätte:
Der Director: *Ris.*

Miscellanea.

Westinghouse-Bremse. Anlässlich der Untersuchung über die Verantwortlichkeit an dem grossen Unglücksfalle bei St. Mandé auf der Linie Vincennes-Paris am 26. Juli d. J. hat der Locomotivführer des Zuges 116 D. die Behauptung aufgestellt, seine Westinghouse-Bremse habe nicht functionirt. Wir wollen uns hinsichtlich dieses Unglücksfalles ins Gedächtniss zurückrufen, dass der fahrplanmässige Zug 116, aus 24 Wagen bestehend und auf der Fahrt von Joinville nach Paris begriffen, gerade auf der Station St. Mandé anhielt, als der eingeschaltete, 16 Wagen führende Zug 116 D. von Vincennes her in denselben hineinfuhr. Die Untersuchungsbeamten hielten es für ihre Pflicht, die seitens des Locomotivführers gemachte Behauptung auf ihre Stichhaltigkeit zu prüfen, was zu einer Reihe von Versuchen, Fahrproben, führte, welche in der Nacht vom 3. zum 4. August, während welcher Zeit der übrige Fahrdienst eingestellt war, vorgenommen wurden. Diese Versuche hatten zum Zweck: 1) von Neuem zu constatiren, wie viel wirklicher Zeitaufwand nöthig war, um den Zug 116 D. vom Abzweigungsgeleise in Vincennes nach St. Mandé zu führen; 2) festzustellen, an welcher Stelle ein Zug, dessen Bremse richtig arbeitet, zum Stehen kommt, wenn die Bremse sofort in Thätigkeit gesetzt wird, sobald der Führer die Lichter der hintersten Wagen des in St. Mandé anhaltenden Zuges sehen kann; 3) herauszufinden, in welchem Abstand vom Ende des in St. Mandé stehenden Zuges der Zug 116 D. zum Anhalten kommt, wenn die Bremse angezogen wird, aber der Regulateur der Maschinen offen bleibt; 4) die Wirkung zu prüfen, die eintritt, wenn, entsprechend der Behauptung des Maschinisten, die Bremseinrichtung zwischen dem vierten und fünften Wagen unterbrochen wird und endlich 5) zu prüfen, wo der Zug zum Stehen gebracht werden kann, wenn die Westinghouse-Bremse gar nicht, aber doch die auf die Räder der Locomotive wirkende Handbremse angewendet wird.

Zu diesem Zwecke stellte man den Zug 116 D. in gleicher Weise wieder her, wie er zur Zeit des Unfalles zusammengesetzt war, sowol hinsichtlich der Gewichtsverhältnisse der einzelnen Wagen, als auch hinsichtlich ihrer Länge. Das beschädigte Rollmaterial, nämlich der auf die Locomotive folgende Gepäckwagen und der erste Personenwagen wurden durch genau gleichartige Fahrzeuge ersetzt.

Der erste Versuch ergab, dass es genau sechs Minuten Fahrzeit bedarf, um vom Bahnhof Vincennes nach der Unglücksstelle in St. Mandé zu gelangen.

Beim zweiten Versuche ging man mit 40—50 *km* Fahrgeschwindigkeit ab und handhabte die in guter Ordnung arbeitende Bremse wie gewöhnlich. Als man an die Stelle kam, wo man den angerannten Zug sah (Distanz 260 *m*), der durch eine auf einer Stange aufgepflanzte Laterne markirt war, wurde die Bremse geschlossen und 40 *m* von dieser Stelle, d. h. also noch 220 *m* von der Unglücksstelle weg, kam der Zug 116 D. zum Stehen.

Beim dritten Versuch, zu dessen Beginn man zuerst wieder nach Vincennes zurückkehren musste, ging man mit vollem Dampfe von da ab, liess die Bremse an derselben Stelle, wie beim zweiten Versuche, abermals wirken, doch ohne den Regulateur zu schliessen; diesmal hielt der Zug noch 95 *m*, d. h. immer noch 165 *m* entfernt von den letzten Wagen des sich in St. Mandé aufgestellt gedachten Zuges 116.

Von vermehrter Wichtigkeit war der vierte Versuch, da der Maschinist, als der Zusammenstoss bereits erfolgt war, durch einen Angestellten des Bahnhofes St. Mandé hatte feststellen lassen, dass zwischen dem vierten und fünften Wagen seines Zuges die Bremseinrichtung durch Schliessung des dort befindlichen Hahnens unterbrochen war. Im gleichen Zustande ging beim vierten Versuche der Zug vom Bahnhofe Vincennes ab. Wieder wurde die Bremse an der Stelle in Thätigkeit gesetzt, wo man dies den Zug 116 andeutende Laternensignal sah; der Zug hielt an, immer noch in einer Entfernung von 125 *m* vom Orte des Zusammenstosses.

Obwol diese Resultate die Frage des Verschuldens allein schon lösen, so begnügten sich die mit der Expertise betrauten Ingenieure nicht, ohne auch noch den Versuch 5) zu machen, bei welchem nur die Handbremse angewendet wurde. Diesmal ging man mit einer noch etwas grössern Geschwindigkeit von Vincennes ab; die an bekannter Sichtbarkeitsstelle in Thätigkeit gesetzte Handbremse brachte den Zug erst zum völligen Stillstehen 14 *m* hinaus über das Ende des Zuges 116; aber ein Zusammenstoss in diesem langsamen Tempo hätte nach der Ansicht der betheiligten Ingenieure nur einen unbedeutenden Anprall zur Folge gehabt.

Bei all diesen Versuchen wurde der Dampf nicht umgesteuert.

In Folge dieser streng überwachten Versuche, die als abgeschlossen dastehen, darf mit voller Ueberzeugung ausgesprochen werden: 1) dass beim Unglücksfall bei St. Mandé die Westinghouse-Bremse nicht versagt hat; 2) dass, wenn sie in Thätigkeit gesetzt worden wäre, und wenn auch spät, dass alsdann das Unglück hätte vermieden werden können.

Dieses Resultat liess sich übrigens voraussehen, denn es gehört geradezu zum Princip der Westinghouse-Bremse, dass die Verletzung eines ihrer wesentlichen Theile den Zug zum Stillstande bringt, keineswegs das Gegentheil, wie es von Seite des Maschinisten wollte glaubhaft gemacht werden.

Pressluftcentrale in Offenbach a. M. Die von der Firma L. A. Riedinger & Co. in Augsburg ausgeführte Pressluftcentrale in Offenbach arbeitet mittelst einer 250-pferdigen Verbundmaschine von 550 und 800 *mm* Cylinderdurchmesser und 1000 *mm* Hub, grösste Tourenzahl 75. Die rückwärts verlängerten Kolbenstangen arbeiten als Luftpumpe. Die Luft wird in einem ersten Cylinder von 400 *mm* Durchmesser auf zwei Atmosphären und in einem zweiten, 650 *mm* Durchmesser besitzenden Cylinder auf sieben Atmosphären Druck verdichtet.

Hinter diesem zweicylindrigen Compressor liegt ein Druckluftbehälter von 40 m^3 Inhalt. Diese ganze Anlage ist doppelt angelegt, es sind also sowol zwei Dampfmaschinen, als zwei Compressoren, als auch zwei Druckluftbehälter vorhanden. Die Centrale verfügt somit über einen Druckluftvorrath von 80 m^3. Die Hauptleitungsröhren können mittelst speciellen Anschluss-Rohrleitungen und Schiebern mit jedem der beiden Druckluftbehälter in Verbindung gesetzt werden. An der Feuerung der im anstossenden Kesselhaus untergebrachten zwei Cornwall-Wallrohrkessel von 8 Atmosphären Ueberdruck und 90 m^2 Heizfläche ist die Anwendung eines Sattelrostes und die Beschickung desselben mittelst einer cylindrischen Kohlenmulde bei geschlossenen Heizthüren bemerkenswerth. Die Hauptleitung besteht aus Gussröhren von 12 *mm* Wandstärke, 4 *m* Länge und 300 *mm* Lichtweite, daran schliessen sich Rohre von 200 *mm* und an diese solche von 100 *mm* Durchmesser.

Die Dichtung und Verbindung der Rohre ist nach dem bekannten Parisermodell ausgeführt und kann als eine sehr sorgfältig ausgeführte bezeichnet werden, indem die unter amtlicher Leitung vorgenommene Untersuchung ergab, dass bei einer $70^1/_4$ Stunden langen Dauer der Probe auf Luftentweichung an dem damals 7055 *m* langen Gesammtnetz mit 189,21 m^3 Druckluftinhalt von ungefähr 7 Atmosphären Spannung nur 140,02 m^3 Luft von atmosphärischer Spannung verloren giengen. Der Verlust pro Stunde beträgt somit

$$\frac{189,21}{70,25} m^3 = 1,993 \; m^3$$

Luft atmosphärischer Spannung im ganzen, damals geprüften, jetzt zwar erweiterten Netze oder pro Stunden-Kilometer

$$\frac{1,993}{7,055} = 0,282 \; m^3.$$

Die Verluste durch Entweichen sind also unwesentlich; über die Verluste durch Reibung liegen für dieses Unternehmen noch keine Prüfungen vor.

Die zur Anwendung kommenden Motoren sind Kolbenmaschinen. Die kleinsten unter ihnen sind die Nähmaschinenmotoren von $^1/_{15}$ P.S.; die grössten sind 10-pferdige Motoren mit Corliss-Steuerung und Präcisionsregulirung. Die kleineren Motoren von 3—8 P.S. haben Schiebersteuerung und Drosselregulirung.

Der Preis der Druckluft stellt sich für die Abonnenten der Unternehmung auf 1,2 ₰ pro m^3 Luft von atmosphärischer Spannung. Doch kann auch pro Jahr abonnirt werden und zwar

auf einen Nähmaschinenmotor	zu	90 Mark,
„ „ 1-pferdigen Motor	„	500 „
„ „ 10. „ „	„	4000 „

mit Abstufungen für die mittleren Motorstärken. Die Anschaffungskosten der Motoren können als mässige bezeichnet werden, ein Nähmaschinenmotor kostet 36 Mark, ein einpferdiger Motor 380 Mark und ein zehnpferdiger Motor 2310 Mark; gegen etwelchen Preisaufschlag können die Zahlungen auch in zwölf Monatsraten geschehen. Auch die Aufstellung von Uhren besorgt die Gesellschaft mittelst des gleichen Druckluftbetriebes und zwar zum Tagespreise von 4 ₰ pro Uhr inclusive Betriebskraft; bei Abonnement auf mehrere Uhren im gleichem Hause tritt Rabatt ein.

Im Fernern soll die Druckluft auch die geplante electrische Beleuchtung nach dem Blocksystem in Betrieb setzen; diese Blockanlagen beschränken ihre Leitungen je auf einen Häusercomplex; wo die genügende Anzahl Abonnenten in einem solchen angemeldet ist, wird im Keller eines Hauses ein Luftdruckmotor zum Betriebe einer Dynamomaschine aufgestellt und eine Accumulatorenbatterie damit verbunden, wovon dann die wenigen Leitungen für diesen Häusercomplex ausgehen.

Der Preis der Bogenlampe sammt Installation stellt sich auf 20 Mark, bei Abnahme von 10 Stück nur auf 15 Mark; die 1000kerzige Bogenlampe kommt auf 200 Mark zu stehen. Der Stromverbrauch für 50 Volt-Ampère kostet 4 ₰ pro Stunde; für dauernden Consum sind bis auf $12^1/_2$ % Rabatte in Aussicht gestellt.

Die Rentabilität des Betriebes dieses Unternehmens, dessen Vertrag auf 40 Jahre lautet, scheint nicht über alle Bedenken erhaben zu sein. Wir sind im Voranstehenden den Mittheilungen der Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins gefolgt und der dortige Verfasser urtheilt, dass eine Rente davon abhänge, ob sich der Preis der Druckluft für die Gesellschaft, d. h. für den Betrieb ihres Dynamos wirklich wesentlich billiger stelle, als der den Consumenten dieser Betriebskraft für industrielle und gewerbliche Zwecke berechnete Preis.

Mittelschulbildung. Einen wichtigen Entscheid über die Frage der Vorbildung für den Eintritt an die technischen Hochschulen hat die Abgeordneten-Versammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine am 7. August in Nürnberg gefasst. Nach einem einleitenden Votum des Herrn Inspector *Bubendey*, in welchem derselbe u. a. ausführte, dass eine *besondere* Vorbereitungsschule für das technische Studium kein Bedürfniss, ja unter Umständen geradezu gefährlich sei, wurde nahezu einstimmig die Annahme nachfolgender Sätze beschlossen, die als Schlusserklärung einer den Ministerien des Cultus und der öffentlichen Arbeiten einzureichenden Denkschrift dienen sollen. Diese Sätze lauten:

1) Die technischen Fächer erfordern zum vollkommenen Studium und zur wissenschaftlichen Fortentwickelung denselben Grad geistiger Reife, wie die von den Universitäten gepflegten Fächer. Der Eintritt in die technische Hochschule als Studirender ist desshalb von dem Nachweise des Zeugnisses der Reife für academische Studien abhängig zu machen.

Die technischen Staatsbeamten sollen eine ebenso vollkommene allgemeine Bildung besitzen, wie die Vertreter anderer Zweige des Staatsdienstes.

2) Es liegt kein Bedürfniss vor, zur Vorbereitung für das technische Hochschulstudium eine besondere Schule zu schaffen, oder nach dieser Richtung hin bereits vorhandene Anfänge weiter zu entwickeln. In dem Bestehen einer solchen besonderen Schule ist vielmehr die Gefahr zu erblicken, dass der Schulunterricht unter Beeinträchtigung der allgemeinen Bildung in sachliche Bahnen gelenkt werde.

3) Das zeitgemäss ausgestaltete humanistische Gymnasium und das Realgymnasium gewähren die Sicherheit für die Erzielung einer möglichst vollkommenen allgemeinen Bildung.

Beide Gymnasien bieten zugleich eine zweckmässige Vorbereitung für das Studium auf der technischen Hochschule.

Eine Erschwerung des Uebergangs vom Gymnasium zur technischen Hochschule ist desshalb unter allen Umständen zu verwerfen.

4) Die Kenntniss des Lateinischen ist für den academisch gebildeten Techniker im allgemeinen und für den Baubeamten insbesondere zur Zeit als unentbehrlich zu bezeichnen.

Eisenbahnbetriebs-Vorschriften in Oesterreich. Die österreichische General-Inspection der Eisenbahnen hat unlängst die Betriebsvorschriften genehmigt, welche von der Directoren-Conferenz für den Verkehr bei heftigem Sturmwind aufgestellt wurden. Diese Vorschriften verpflichten die Bahnen, bei orcanartigem Sturmwinde nur Wagen weiter zu spediren, welche *unter* 75% ihrer Tragfähigkeit belastet sind, offene Wagen dagegen, oder solche, welche mit Stroh, Heu oder Brettern beladen sind, von der Weiterbeförderung auszuschliessen. Ueberhaupt soll in solchen Fällen auf Beschränkung der Achsenzahl gehalten werden und bei gemischten Zügen sind hinter den Personenwagen noch zwei bis drei beladene Güterwägen anzuhängen. Aufgabe des Zugspersonals ist es, sich über vorschriftsmässige Kuppelung und über den Verschluss der Wagen nicht nur an der Ansgangsstation, sondern auch an den Zwischenstationen zu vergewissern. Die Bahnerhaltungsorgane werden den Stationsvorständen Mittheilung machen, wenn für Züge Sturmgefahr droht; alsdann sind alle Züge bis auf weitere Benachrichtigung zurückzuhalten. Für die Unterbringung des reisenden Publikums und der Post ist in solchen Fällen angemessene Sorge zu tragen.

Entfernung von Kesselstein. Nach dem Patent von Carl Schübler in Barmen lässt sich der Kesselsteinansatz in Dampfkesseln, Vorwärmern, Abdampfapparaten etc. durch ein neues Verfahren lösen, das auf der Anwendung von flüssiger Kohlensäure beruht. Diese ist bekanntlich nur unter hohen Druckgraden in diesem Aggregatszustande zu erhalten, wesshalb auch ein noch nicht entleerter Dampfkessel, dem solche bei völligem Abschluss aller Oeffnungen bis zur Sättigung zugeführt wird, unter einem verhältnissmässig hohen Innendrucke steht, wenn auch die in ihn ausfliessende flüssige Kohlensäure in Gasform übergeht. Die chemische Einwirkung dieser Gasart, verbunden mit dem hohen Drucke, sollen laut den Mitheilungen des Patentinhabers in wenigen Stunden den Kesselstein in eine mürbe, sand- und schlammartige Masse verwandeln, die nun nach dem Ablassen des Wassers leicht aus dem Kessel entfernt werden kann.

Das Anzeigen der Stationsnamen geschieht auf der electrischen unterirdischen Eisenbahn in London nicht mehr durch Ausrufen derselben, sondern durch bewegliche Scheiben, welche in den Wagen angebracht sind und in grosser Schrift die Namen jeweils derjenigen Station tragen, die man zunächst erreichen wird. Sobald dann diese Station verlassen wird, dreht der Führer mit einem Handgriffe die Scheiben in sämmtlichen Wagen so, dass der Name der nächsten Station erscheint.

Eine neue Anwendung des Aluminiums besteht nach der „Electrical Review“ darin, dass dasselbe für photographische Blitzlichter an Stelle des Magnesiums versucht wird. Gepulvert und mit chlorsaurem Kali vermischt, gibt Aluminium ein brillantes Blitzlicht, welches im Vergleich zum Magnesium den Vorzug hat, keinen Rauch zu entwickeln.

Zürcher Stadttheater. Am 30. September und 1. October findet die feierliche Eröffnung des von den Architekten Fellner und Helmer in Wien erbauten neuen Stadttheaters in Zürich statt.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

On demande pour l'orient deux *ingénieurs conducteurs* de travaux ayant 2 à 3 ans de pratique de chemins de fer. (818)

Gesucht als *Bauinspector* einer Stadt der Centralschweiz ein Architekt oder Ingenieur. (819)

Gesucht ein jüngerer *Ingenieur* für städtische Canalisation. (820)

Gesucht ein *Maschineningenieur* mit mehrjähriger Praxis, als Chef einer Maschinenfabrik. (821)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur,
Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
20. Sept.	Baudirection d. Cts. Aargau	Aarau	Neubau eines Operationshauses für die cant. Kranken-Anstalt in Aarau.
20. "	Cantonsbauamt	Bern	Viehscheune im Lindenhof zu Witzwyl.
20. "	Gemeindammannamt	Bütschwil	Erstellung der Gemeindestrasse Dietfurt-Kengelbach.
20. "	Baudepartement	St. Gallen	Die Parquetböden für das Asyl in Wyl im Betrage von etwa 42 000 Fr.
21. "	Direction d. öffentl. Arbeiten	Zürich	Eindeckung der beiden kleinen Thürme der Pfarrkirche in Rheinau mit Kupferschindeln.
21. "	Städt. Bauverwaltung	Schaffhausen	Erstellung des schmiedeisernen Geländers auf der Grabenmauer des östl. Treppenweges.
22. "	Gemeindeamt	St. Gallen	Fortsetzung der Ruhbergstrasse, der Treuackerstrasse und der Melonenstrasse in der Krönert'schen Liegenschaft.
21. "	Präsident Frei	Oerlikon	Wasserversorgungsarbeiten für die Gemeinde Oerlikon: a) Die Herstellung eines Doppelreservoirs von 600 m^3 Inhalt nach Mass.
30. "	" "	"	b) Herstellung der Rohrleitungsgraben.
30. "	" "	"	c) Lieferung und Montirung der Leitungen, Formstücke, Schieber und Hydranten.
30. "	Direction d. öffentl. Bauten	Bern	Umbau der Sensenbrücke zu Neuenegg. Veranschlagt zu 37 500 Fr.
30. "	Direction der N.-O.-B.	Zürich	Lieferung bzw. Aufstellung nachfolgend bez. Gegenstände der Linie Koblenz-Stein: Brücken- und Gepäckwaagen, Glocken und Mobiliar für sieben Stationen, centrale Weichenstellung und Verriegelungen, electrische Glockensignale, Orientirungs- und Ordnungszeichen, Einfriedigungen, Grünhecken, Barrièren und Oberbauwerkzeuge.
3. Octob.	Baudepartement	Basel	Schreiner- und Glaserarbeiten für den Neubau der Poliklinik.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XVIII Revue polytechnique № 13.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0.30
Haupttitelseite: Fr. 0.50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVIII. ZURICH, den 26. September 1891. № 13.

Die Generosobahn.*)

Von *Roman Abt.*

Geschichtliches. Als vor 20 Jahren Meister *Riggenbach* seine erste Zahnradlocomotive aus dem freundlichen Vitznau den Felshängen des Rigi entlang führte, fiel ein wahrer Regen von Bergbahn-Projecten über das ganze Land. Wer immer auf den alten Häuptern im Alpenkranze sich einen Platz mit grosser freier Aussicht erobern konnte, hatte nichts Eiligeres zu thun, als denselben zum Ziel einer Touristenbahn zu machen.

Unter diesen Aussichtspunkten befand sich auch der *Monte Generoso*, der Centralstock der vom Luganer- und Comersee umschlossenen untertessinischen Alpen. Allein wie für so viele andere, war damals auch für den Generoso der richtige Zeitpunkt noch nicht gekommen.

Erst im Jahre 1886 wurden seine Aussichten auf das gezahnte Band wieder günstiger, speciell in Folge der eifrigen Bemühungen des hochverdienten Directors der schweizerisch-italienischen Bank in Lugano, Herrn *J. Blankart*, und einiger Freunde.

In der Junisitzung dieses Jahres ertheilte dann die schweiz. Bundesversammlung die Concession für eine Zahnradbahn von *Capolago* aus auf den Generoso. Wol drohte noch eine Krisis, aber unentmuthigt arbeitete das bestehende Comite an seinem Ziele, unter Zuzug der Ingenieure Hrn. *A. Schrafl* und *A. Lindner.* Nicht ohne grosse Anstrengung wurde ein günstiges Trace gesucht, ein generelles Project aufgestellt und auf Grund desselben folgender Voranschlag ausgearbeitet.

Zahnradbahn auf den **Monte Generoso.**

Fig. 1 u. 2. **Lageplan und Längenprofil.**

Masstab { für die Längen 1 : 50000. „ „ Höhen 1 : 10000.

(Anmerkung: Der Vollständigkeit halber wiederholt aus Bd. XIV No. 12 dieser Zeitschrift.)

Anlagekosten.

Organisation, Verwaltung und Bauleitung	Fr.	80 000
Expropriation	„	85 000
Unterbau	„	630 000
Oberbau	„	440 000
Hochbau	„	85 000
Mechanische Einrichtungen	„	30 000
Telegraph, Signale, Bahnabschluss	„	30 000
Rollmaterial	„	320 000
Inventar	„	10 000
Uebertrag	Fr.	1 710 000

*) Vide Bd. VIII S. 6. 12, XII 40, XIII 5. 30, XIV 69, XV 23. 139.

Uebertrag		Fr. 1 710 000
Werkstätteneinrichtungen u. Reservestücke		„ 30 000
Unvorhergesehenes		„ 80 000
Total der Baukosten		Fr. 1 820 000
Hiezu:		
Capitalbeschaffung u. Bauzinsen	Fr. 130 000	
Betriebscapital	„ 50 000	
		„ 180 000
Gesammt-Anlagecapital		Fr. 2 000 000

oder rund 235 000 Fr. per Bahnkilometer.

Auf Grund dieser Vorarbeiten hatten im Laufe des Jahres 1888 die Verhandlungen mit uns für den Bau der Bahn begonnen. Ende Januar 1889 trafen sich in Luzern Vertreter der ersten schweiz. Bankhäuser; in wenigen Stunden war das benöthigte Baucapital gesichert und gleichen Tags der ganze Bau der Bahn vom definitiven Projecte bis zur letzten Ausrüstung dem Verfasser „à forfait" übertragen.

Schon in den nächsten Tagen begannen, vom südlichen Clima begünstigt, die Terrain-Aufnahmen, die Projectstudien und das Abstecken des Trace, und im Mai auch die Erdarbeiten, welche Herr *Theodor Bertschinger* vom Generalaccorde übernommen hatte; im Hochsommer wurde der erste Oberbau montirt und im November traten bereits die erste Locomotive und die Güterwagen ihren Dienst an.

Am 23. Mai des folgenden Jahres 1890 erfolgte durch das schweiz. Eisenbahn-Departement die Collaudation der ersten 6 *km* bis *Bella Vista*, welches Stück am 5. Juni dem öffentlichen Betrieb übergeben wurde.

Am 17. Juni konnte dann auch der Rest bis Vetta collaudirt und somit am 22. jenes Monats die ganze 9 *km* lange Bahn, genau 16 Monate nach Uebernahme des Baues, dem normalen Betriebe übergeben werden.

Tarife. Die Concession gestattet folgende Taxen:

Fr. 7,50 für die ganze Bergfahrt,
„ 5,— „ „ „ Thalfahrt.

Handgepäck bis 5 *kg*, das im Wagen untergebracht werden kann, ist frei, für das übrige wird bezahlt:

Fr. 0,50 bis auf 10 *kg* und
„ 0,05 für jedes weitere *kg*.

Für gewöhnliche Güter können bezogen werden:

Fr. 0,60 für Sendungen bis 20 *kg*,
„ 0,30 „ je weitere 10 *kg*,

stets verstanden für die Fahrt über die ganze Bahn. Für den Verkehr zwischen den einzelnen Stationen sind die den Fahrlängen entsprechenden Quoten in Rechnung zu bringen.

Zur Zeit sind folgende *Personentaxen* in Kraft:

	Einfache Fahrt.	Hin- u. Rückfahrt.
Capolago-Nicolao	Fr. 2,50	Fr. 3,35
„ -Bella-Vista	„ 5,—	„ 6,60
„ -Generoso	„ 7,50	„ 10,—
San Nicolao-Bella Vista	„ 3,35	„ 4,50
„ -Generoso	„ 5,—	„ 6,70
Bella Vista-Generoso	„ 2,50	„ 3,35

Für Abonnements und Gesellschaften treten besondere Begünstigungen ein.

Generosobahn. — Normal- und Querprofile.

Fig. 5. Km 2.264 — 1 : 100.

Fig. 4. Km 2,239 — 1 : 100.

Fig. 3. **Normalprofil.** 1 : 100.

Fig. 7. **Tunnelprofil.** 1 : 100.

Fig. 8. **Haltestelle San Nicolao.** Km. 3,05 — 1 : 200.

Bau.

Bahn-Trace. Die Linie beginnt in Capolago, am Landungsplatze der Dampfschiffe des Luganer Sees, auf dem Bahnkörper der Gotthardbahn, führt 400 *m* weit, diesem parallel, bis zur Bahnstation Capolago, so zwar, dass das

Generosobahn. — Querprofile.

Fig. 6.

Aufnahmsgebäude der Gotthardbahn zwischen beiden Linien liegt und beiden zugleich dient.

Unmittelbar darauf zieht sich die Generosobahn mittelst einer 18,6 *m* langen, schrägen Brücke über die Gotthardbahn, dann unter der alten Landstrasse Capolago-Mendrisio durch und unter zunehmender Steigung und beständigen Windungen dem zerrissenen und steil abfallenden Bergrücken entlang. Bei *km* 2,7 durchbricht sie denselben mittels eines 165 *m* langen Tunnels mit 20 % Steigung und einem Bogen von 80 *m* Radius.

Unmittelbar darauf erreicht sie die Station San Nicolao in einer Höhe von

700,4 *m* über Meer,

422,7 *m* über dem Luganer See.

Damit ist die schwierigste und wildeste Strecke überwunden.

Kurz nach dieser Station folgt eine kleine Schlucht, welche durch einen Steindamm im Bogen übersetzt wird, dann ein zweiter 90 *m* langer Tunnel, und nun zieht sich die Bahn dem sanften Berghange entlang durch grüne, üppige Gesträuche und Matten.

Bei *km* 6,25 befindet sich, 1242,2 *m* über Meer, die nächste Station Bella Vista, die ihren Namen wol verdient. Zur Rechten auf einem ausgedehnten Plateau liegt das Hotel Pasta mit seinen Anlagen, dahinter in unermesslicher Ausdehnung die lombardische Ebene, zur Linken jäh abstürzend die Abhänge des Generoso und tief unten, in reichste Farben gehüllt, der Luganersee, darüber die ganze Alpenkette in majestätischer Pracht.

Anhaltend dem Südabhange folgend, steigt die Bahn weiter, durchbricht noch drei vorstehende Felsrücken mit Tunneln von 65, 40 und 25 *m* Länge; Baum und Busch werden kleiner und seltener, grüne Weiden und seltene Blumen aber umsäumen die Bahn bis hinauf.

Dazu die ununterbrochene Aussicht nach den tausend Städten und Dörfern der Po-Ebene, davor die in den reizendsten südlichen Farben daliegenden italienischen Thäler des Generoso — und für einen kurzen Augenblick, wo die Bahn gerade sich auf dem Bergkamme bewegt, ein entzückender Ausblick auf die Tiefen des Luganersees.

Hart an der schweizerisch-italienischen Grenze endigt die Bahn, in einer Höhe von 1596 *m* über Meer, 1319 *m* über Capolago.

Die Bahn misst zwischen den Endstationen genau 9 *km* und ist mit Ausnahme in den Stationen eingeleisig angelegt.

Steigungen. Die ersten auf dem Gebiete der Gotthardbahn gelegenen 400 *m* sind horizontal, mit 6 % wird dann die Höhe zur Ueberschreitung dieser Linie erreicht, während die Brücke selbst und die anschliessenden 200 *m* dann in 3 % liegen. Im nächsten Kilometer erfolgt allmälig der Uebergang in die Maximalsteigung von 22 %. Diese kommt im Ganzen auf eine Länge von 1100 *m* vor. Die durchschnittliche Steigung beträgt 146,6 ‰, also reichlich ²/₃ der grössten, ein günstiges Verhältniss für solche Bahnen.

Generosobahn. — Oberbau.

Fig. 9—12. Laufschiene und Laschen.

Die drei obern Stationen liegen in Steigungen von 5 %.

Die Hauptlinie enthält keine Gegengefälle, dagegen

sind die zwei Sackgeleise auf San Nicolao und Bella Vista mit einem solchen von 2 % angelegt, um dort aufgestellte Wagen jeder Gefahr eines selbstthätigen Entlaufens zu entrücken.

Die Verticalausrundungen der Gefällswechsel sind mit 500 bis 1000 *m* Radius durchgeführt. Die Fahrzeuge selber würden zwar auch erheblich schärfere Uebergänge gestattet haben, allein die gleichzeitige Anwendung enger Curven und namentlich das Verlangen einer gleichmässigen Fahrgeschwindigkeit empfehlen 500 *m* als ein gutes Minimum für derartige Verhältnisse.

Spurweite und Curven. In Anbetracht der grossen Terrain-Schwierigkeiten, namentlich in der ersten Hälfte der Bahn und des ausgesprochenen Wunsches, die Linie exemplarisch billig zu bauen, wurde die Spurweite zu 80 *cm* angenommen.

Generosobahn. — Oberbau.

Fig. 13—17. Schienen, Laschen und Schwellen.

Gewicht 12,2 p m

Masstäbe 1 : 10, 1 : 5 und 1 : 25.

Gewicht der Schiene 20 *kg* pro l. *m*. Schwerachse über Schienenfuss 48,5 *mm*. Trägheitsmoment (*cm*) 349. Tragfähigkeit bei 1020 *mm* Schwellenabstand und 1000 *kg* Beanspruchung 3300 *kg*.

Fig. 18—21. Laschenschraube. 1 : 5.

Fig. 22—25. Hakenschraube. 1 : 5.

Fig. 26. Schienenende. 1 : 5.

Fig. 27—29. Spurplatten. 1 : 5.

Die Anwendung enger Curven, welche erlaubten das Trace dem wilden Terrain anzuschmiegen, war unvermeidlich und in diesem Sinne auch das Vorproject aufgestellt. Als kleinste Bogen waren solche von 60 *m* Radius in Aussicht genommen und zwar in grosser Anzahl; allein auf specielles Verlangen der Behörde wurden alle diese Curven, bis auf zwei, durch solche von 80 *m* ersetzt; mit eben diesem Radius wurden dann auch die Weichen construirt.

Auf offener Bahn kommen ausserdem Curven vor von: 100, 120, 150, 180, 200 und 300 *m* Radius.

Ein Blick auf Fig. 1 und 2 zeigt, dass das Terrain nicht sonderlich günstig genannt werden kann, gleichwol aber eine Anschmiegung in hohem Masse stattgefunden hat.

Die Spurweite von 80 *cm* hat sich bewährt und ist seither für eine Reihe von Bahnen adoptirt und mit Genehmigung der Aufsichtsbehörde mit sehr vielen Curven von nur 60 *m* durchgeführt worden.

Unterbau. Bei der angegebenen Spurweite und einer grössten Breite der Fahrzeuge von 2 *m* wurden die durch Fig. 3—8 dargestellten Normal- und Querprofile eingehalten, nämlich:

Planumsbreite in der Höhe des Grabens 4,20 *m*, wobei die Seitengraben keine besondere Vertiefung erhielten, sondern einerseits von der Bankettmauer, anderseits von der Einschnittsböschung gebildet werden.

Auf dem Planum liegt das Schotterbett von 45 *cm* Mächtigkeit, beidseitig durch Steinbankett von 40 bis 50 *cm* Stärke eingefasst, mit einer Kronenbreite von 3,30 *m*.

Diese Breitendimensionen sind sehr reichlich bemessen und dürften in ganz gutem Terrain eventuell um 30 *cm* reducirt werden. Immerhin lehrt die Erfahrung, dass für Bergbahnen mit 20 und mehr Procent Steigung die Solidität und die spätere Unterhaltung gerade diese Dimensionen sich als wol begründet herausstellen. Die bei der Anlage gebrachten Opfer tragen während des Betriebes reichliche und sehr geschätzte Früchte.

In den Tunneln beträgt die maximale Breite 3,60 *m*, die grösste Höhe 4,80 *m*. Auch an diesen Dimensionen soll, namentlich bei der Verwendung offener Personenwagen, nicht gespart werden.

Oberbau. Die Fig. 9—29 zeigen die Elemente des gewöhnlichen Oberbaues.

Die Schwelle, aus Flusseisen, hat eine Länge von 1,80 *m*, ist gerade und an den Enden durch Abliegen geschlossen, sie wiegt 25 *kg*.

Die Laufschienen, aus Stahl, wiegen 20 *kg*. pro Laufmeter und haben 100 *mm* Höhe.

Für jede Curve sind sowol für den innern als äussern Strang die Schienen genau auf Länge geschnitten, mit dem Radius und der Länge bezeichnet und auch im Werke selbst genau gebogen. Diese Maassregel empfiehlt sich dringend für eine rasche und billige Montirung und zur Erreichung eines tadellosen Geleises.

Die Befestigung der Schienen unter sich erfolgt durch kräftige Winkellaschen und auf die Querschwellen durch Schienenplättchen und Hakenschrauben nach dem rheinischen Systeme. Als besonders gute Massregel empfiehlt sich dabei, innere wie äussere Laschen reichlich lang zu machen, die horizontalen Flügel einzukerben und damit die Schienenplättchen der beiden Stossschwellen genau passend zu fassen.

Diese Anordnung im Verein mit einer langen und entsprechend tiefen Eisenschwelle sind die rationellsten und natürlichsten Mittel zur Verhütung des bei Steilbahnen so gefürchteten Wanderns des Oberbaues.

(Fortsetzung folgt.)

Zum Brückeneinsturz bei Mönchenstein.

Wir gelangen nunmehr zum Schluss des Gutachtens der HH. *Zschokke* und *Seifert*. In der Abtheilung, welche: *die an der Brücke im Lauf der Zeit vorgenommenen Aenderungen* bespricht, werden zuerst die Reparaturen nach dem Einsturz des linksseitigen Widerlagers behandelt und festgestellt, dass sich dieselben der Hauptsache nach auf die Verlaschung zweier Diagonalstreben, die zerrissen waren, und auf Auswechselung zweier horizontalen Verstärkungsplatten beschränkten. Diese Reparatur sei ordnungsgemäss ausgeführt worden. Indess sei es zweifellos, dass durch den Verlust eines Stützpunktes die Brücke an manchen Stellen Ueberanstrengungen des Materials erlitt, die der Widerstandsfähigkeit Eintrag thun mussten, die jedoch nicht gerade zu einem sichtbaren Bruch führten und desshalb bei der Revision nicht gefunden werden konnten.

Ueber die jüngsten Verstärkungsarbeiten bemerken die Experten:

„Im vorigen Jahre ordnete das Eisenbahndepartement eine rechnerische Untersuchung aller Brücken der Linie Biel, Basel, Delle an.

Diese rechnerische Prüfung wurde im Auftrage der Direction der Jura-Simplon-Bahn durch die Herren Probst, Chappuis und Wolff in Bern ausgeführt.

Es ist zu beklagen, dass die genannte Firma keine gründliche Untersuchung der Hauptträger der Münchensteiner Brücke vornahm. Diese Firma beschränkte sich vielmehr hinsichtlich der Hauptträger auf den Nachweis, dass eine Belastung durch einen Zug, der aus Locomotiven Modell $C^3 T$ zusammengesetzt ist, kein grösseres Maximalmoment erzeugt, als dasjenige ist, das sich aus der seinerzeit im Pflichtenhefte vorgesehenen gleichmässig vertheilten Last von 4500 *kg* ergibt. Sie stand dagegen davon ab, zu untersuchen, welchen Einfluss die Locomotivbelastung auf die Hauptträger-Diagonalen hatte, und ob die Construction Eiffel den seit der Erstellung im Brückenbau gemachten Fortschritten entsprach.

Die von Probst, Chappuis und Wolff gemachten Vorschläge zur Verstärkung der Fahrbahnconstruction waren zweckmässig.

Diese rechnerische Untersuchung, sowie die daran geknüpften Vorschläge für die Verstärkung der Fahrbahn wurden seitens der Direction der Jura-Simplon-Bahn dem Eisenbahndepartement vorgelegt und von diesem unterm 16. Juni 1890 ohne Vorbehalt genehmigt."

Die folgende Abtheilung:

Beobachtungen und Erhebungen an den zerstörten Brückentheilen und Betriebsmaterialien

befasst sich mit einer Schilderung des Zustandes der gehobenen zerstörten Brücke. Es wird u. A. festgestellt, dass die unteren Gurtungen der Hauptträger an denjenigen Stellen, an welchen sie auf die gepflasterten Böschungen des Birsflusses fielen, gebrochen waren; auch kamen daselbst Brüche der Stegplatten vor. Ausserdem hatten sowol die untern als die oberen Gurtungen an einer Reihe von Stellen, die aufgezählt und bezeichnet werden, theils Totalbrüche, theils Abtrennungen und Risse in den Stegplatten. Alle vier Endstreben waren in ihrem Kopfende mit einem Stück der Stegplatte der oberen Gurtung abgerissen, von den zwei flussaufwärts liegenden war die eine überdies noch am Fussende ganz abgerissen, die andere an der nämlichen Stelle zur Hälfte gerissen und zur Hälfte gebogen. Auch die Diagonalen beider Hauptträger waren mehrfach abgerissen, verdreht und verbogen. Die Fahrbahn zeigte bedeutende Zerstörungen; dagegen war der untere Horizontalverband zwischen denjenigen Gurtungsstücken, die gemeinsam aus dem eigentlichen Flussbette gehoben waren, noch gut erhalten. Auch die oberen Quer- und Windverstrebungen hatten sich gut erhalten und waren nur an den Enden von den Gurtungen losgelöst. Die Schwellen waren vielfach zertrümmert; deren Beschaffenheit war eine mittelmässige und einzelne hätten wol einer Auswechselung bedurft. An einigen derselben waren leichte Entgleisungsspuren bemerkbar, jedoch konnte nicht festgestellt werden, ob dieselben von einer Locomotive oder einem Wagen hervorgerufen waren, sie schienen von einem leichten Fahrzeug herzurühren. Die Schienen waren vielfach verbogen und an einzelnen Stellen gebrochen, erschienen jedoch von guter Beschaffenheit.

Die letzte Abtheilung behandelt:

Die Aussagen der Zeugen. Als wichtig bezeichnen die Experten namentlich die Aussagen der Locomotivführer und Heizer sowie derjenigen Personen, die den Einsturz von der nebenanliegenden Strassenbrücke beobachten konnten. Die erste Locomotive wurde gefahren von Führer Bodmer und Heizer Frey, die zweite von Führer Steinmann und Heizer Eichenberger. Bodmer ist verunglückt, die drei andern konnten verhört werden. Aus den bezüglichen Acten geht Folgendes hervor:

Die Locomotive 203 hatte die Zugsleitung, der Zug hatte vor Abstellung des Dampfes eine Maximalgeschwindigkeit von 50 bis 52 *km* erreicht. Etwa 1 *km* von der Brücke wurde zunächst der Dampf abgestellt und dann etwa 800 *m* von der Brücke die Westinghousebremse in Thätigkeit gesetzt. — Die Wirkung der Bremse wurde fühlbar beim Wegübergang, etwa 600 *m* von der Brücke, und es nahm die Geschwindigkeit dann regelmässig ab, so dass dieselbe etwas über 40 *km* betrug, als die Spitze des Zuges die Brücke erreichte.

Nach der Aussage des Heizers Frey, von der ersten Locomotive, scheint die Senkung seiner Locomotive schon begonnen zu haben, als der Maschinistenstand auf der Brücke erschien. Diese Senkung war verbunden mit einem starken Geräusch (Schränzen), das Frey auf seiner rechten Seite gehört hat. — Dabei neigte sich die Locomotive nach rechts; (also stromaufwärts), bewegte sich aber immer noch ohne Stoss voranf bis dieselbe nahe am Mönchensteiner Widerlager unter starkem Krachen und Stossen nach rechts umfiel. — Die Locomotive 203 war nach der Aussage von Frey bereits sehr tief gesunken, bevor sie umfiel, die Vorderachse könne deshalb seiner Meinung nach das rechte Widerlager nicht erreicht haben.

Locomotivführer und Heizer der zweiten Maschine sagen aus, dass sie nach Abschluss des Dampfes die Leitung des Zuges ausschliesslich der ersten Locomotive überliessen; sie verspürten beim Auffahren auf die Brücke eine Senkung derselben, die zunahm, bis sie etwa auf die Mitte der Brücke gelangten, wo sie unter Krachen einen starken Aufschlag verspürten. — Uebereinstimmend erklären alle drei Maschinisten, dass die Senkung ganz sanft stattfand. Sie hatten das Gefühl, als gleite ihre Locomotive auf einer Rampe hinab.

Die Möglichkeit einer Entgleisung wird von allen Dreien energisch zurückgewiesen, da ihnen die Erscheinungen, die bei einer Entgleisung stattfinden, aus Erfahrung wol bekannt seien. — Die beiden Maschinen 203 und 209 hatten am 14. Juni Vormittags, in der gleichen Aufeinanderfolge, an der Spitze eines Güterzuges, die Brücke in der Richtung von Mönchenstein nach Basel befahren, ohne dass dem Maschinenpersonal dabei etwas an der Birsbrücke aufgefallen wäre. — Die Fahrgeschwindigkeit wird dabei klein gewesen sein.

Auch sonst hat das Maschinenpersonal nie etwas Auffallendes an der Birsbrücke gemerkt, nur behauptet Frey, dass das Geräusch beim Befahren dieser Brücke etwas anders gewesen sei wie beim Befahren anderer Brücken."

Aus den Aussagen der Personen, welche den Zusammensturz von der Strassenbrücke aus gesehen hatten, geht ebenfalls hervor, dass auch diese den Eindruck hatten, als ob der flussaufwärtsliegende Träger zuerst nachgegeben habe und zwar in der Nähe der Brückenmitte. Eine Entgleisung halten auch diese Zeugen für unwahrscheinlich.

Der Schluss des Gutachtens bildet die Beantwortung der vom Civilgericht Basel gestellten Fragen, die wir bereits in Nr. 11 ihrem vollen Wortlaute nach veröffentlicht haben.

Miscellanea.

Deutsches Patentwesen. Die Fassung des Artikels 12 des am 1. October d. J. in Kraft tretenden, umgearbeiteten deutschen Patentgesetzes, lautet:

Art. 12. Zweiter Absatz: „Unter Zustimmung des Bundesrathes kann durch Anordnung des Reichskanzlers bestimmt werden, dass gegen die Angehörigen eines ausländischen Staates ein Vergeltungsrecht zur Anwendung gebracht werde." Ferner bestimmt

Art. 13 des neuen Gesetzes betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern, im ersten Absatz:

„Wer im Inlande einen Wohnsitz oder Niederlassung nicht hat, kann nur dann den Anspruch auf den Schutz des Gesetzes geltend machen, wenn in dem Staate, in welchem sein Wohnsitz oder seine Niederlassung sich befindet, nach einer im Reichs-Gesetzblatt enthaltenen Bekanntmachung deutsche Gebrauchsmuster einen Schutz geniessen."

Diese Bestimmungen haben in betheiligten Kreisen die beunruhigende Auslegung wachgerufen, als wenn der Schutz der beiden Gesetze nur in dem Falle gewährleistet würde, wenn die Gegenseitigkeit des Schutzes auch für deutsche Reichsangehörige garantirt sei.

„Glasers Annalen" theilen hiezu aus „wohlunterrichteter" Quelle mit, dass an massgebender Stelle die Absicht herrsche, bei Inkrafttreten

beider Gesetze die *Ausländer den Inländern ganz gleich zu stellen*, welche Mittheilung die Interessenten beruhigen dürfte. Immerhin bleiben die betreffenden Artikel je nach Zeit und Umständen eine Hinterthüre, durch welche die Ungleichstellung der Ausländer auf gesetzlichem Boden bewirkt werden kann, sofern nicht die Gleichstellung gegenseitig durch Staatsverträge geregelt ist oder wird.

Allgemeine Gewerbeschule in Basel. An Stelle des beim Mönchensteiner Unglück umgekommenen Directors *Wilhelm Bubeck* hat der Erziehungsrath des Cantons Basel-Stadt Herrn *Eduard Spiess* von Biel zum Director der Gewerbeschule in Basel gewählt. Der Genannte ist Mitglied der G. e. P.; er hat seine Studien von 1872 bis 1875 an der Ingenieur-Abtheilung des eidg. Polytechnikums gemacht. Zuerst als Ingenieur der schweiz. Nordostbahn und beim Bau des Zürcher Wasserwerks thätig, beschäftigte sich College Spiess später in Basel mit Entwürfen für verschiedene Schmalspurbahnen, ging dann nach Amerika, wo er an der Northern-Pacific-Bahn als Ingenieur Anstellung fand. Von 1884 wandte er sich mit Erfolg den kunstgewerblichen und Zeichenfächern zu, war zuerst Lehrer der Kunstgewerbeschule in Cassel und von 1887 bis zu seiner Berufung nach Basel Director der Kunstgewerbe- und Handwerkerschule in Magdeburg.

Der Gewerbecanal Aarau, welcher in den Jahren 1873 bis 1874 zur Gewinnung einer Wasserkraft von 600 P.S. effectiv angelegt wurde, ist Anfangs dieses Monates in das Eigenthum der Cementfabrik von A. Fleiner übergegangen. Die Länge des Canals beträgt etwa $2^1/_2$ *km* und das Wasserwerk hat sechs Turbinenkammern. Die Stadt Aarau hat sich wiederholt um diese Wasserkraft interessiert, um eine electrische Kraft- und Lichtstation zu errichten, jedoch haben die bezüglichen langjährigen Unterhandlungen zu keinem Abschluss geführt. Ob die jetzige Besitzerin die Kraft ganz für sich verwenden will oder gesonnen ist, einen Theil derselben zu öffentlichen Zwecken abzugeben, ist zur Zeit noch nicht entschieden. —

Schweizerische Centralbahn. Der Verwaltungsrath hat die Anschaffung von zehn dreiachsig gekuppelten und fünf zweiachsig gekuppelten Schnellzugslocomotiven beschlossen, wovon zehn im nächsten und fünf im nachnächsten Jahre zu liefern sind. Davon dienen fünf Stück zum Ersatz für auszurangirende ältere Locomotiven.

Vom Directorium ist das Locomotiv- und Zugspersonal angewiesen worden, sämmtliche Brücken mit gleichmässiger Geschwindigkeit zu befahren und auf denselben die Bremsen nicht in Thätigkeit zu setzen.

Rechtsfall. Zwei Einwohner der Stadt Pilgram hatten sich zu Beiträgen an den Bahnbau der Böhmisch-Mährischen Linie verpflichtet unter der Bedingung, dass der Bahnhof dieser Stadt an diese selbst zu liegen komme. Da nun aber nach Vollendung der Strecke die Entfernung des Bahnhofes von der Stadt etwa $1^1/_2$ *km* betrug, so verweigerten die beiden Beitragszeichner ihre Raten. Der Verwaltungsgerichtshof hat sie jedoch zur Zahlung verpflichtet, mit der sicherlich stichhaltigen Begründung, dass, nachdem eine *bestimmte* Entfernung nicht ausbedungen worden, die Bedingung betreffend Stadtnähe als erfüllt zu betrachten sei, sobald sich ergebe, dass nach *technischen Anforderungen* eine kleinere Distanz unthunlich gewesen sei, was im obschwebenden Falle zutreffe.

Deutsche Stahlproduction. Deutschland hat gegenwärtig 22 Stahlhüttenwerke mit zusammen 83 Convertern und die jährliche Gesammtproduction beläuft sich auf 1 700 000 Tonnen Bessemer- oder Thomasstahl. Daran ist Preussen allein mit 85% betheiligt (1 450 000 *t*); darauf folgen Bayern mit jährlich 100 000 *t*, und Elsass-Lothringen mit einer Production von rund 92 000 *t* pro Jahr.

Concurrenzen.

Wettbewerb für die Lieferung von Sicherheitsstellwerken für die rumänischen Eisenbahnen. Die Generaldirection der rumänischen Eisenbahnen hat zu freier Concurrenz die Lieferung von Sicherheitsstellwerken für etwa 90 Stationen ausgeschrieben. Die Bedingungen für die Betheiligung, das Programm für die Einrichtung der Stellwerke und ein vorbildlicher Bahnhofplan können von der Generaldirection in Bucarest oder bei den Gesandtschaften in London, Paris, Brüssel, Berlin und Wien bezogen werden.

Aus dem Programm erwähnen wir als wesentlich in Kürze: Der Typus der Anlage ist verschieden für Stationen, deren äusserste Weichen näher als 700 *m* von einander entfernt sind und für solche, bei welchen diese Entfernung grösser ist. Im erstern Falle sollen, vorausgesetzt dass zugleich nicht mehr als vier Geleise vorhanden sind, die Weichen und Signale von einem auf dem Bahnhofperron gelegenen Punkte aus gestellt werden können. Im zweiten Falle, d. h. also bei grössern Bahnhofanlagen, sind je nach Bedarf zwei oder mehr besondere Stellwerke anzuordnen und von einem im Aufnahmsgebäude untergebrachten Blockwerk aus unter Verschluss zu halten. Die Einfahrtssignale sind mindestens 500 *m* ausserhalb der äussersten Weichen anzubringen; in ihrer Ruhestellung sollen sie das Zeichen „Halt" geben. Die Ausfahrtsignale sind als Flügelsignale zu construiren und nahe an den äussersten Weichen aufzustellen. Der Verschluss am centralen Blockwerk muss alle diejenigen Linien umfassen, deren Weichen in die Stellwerke einbezogen sind. Im Fernern muss dieser Apparat folgenden zwei Bedingungen genügen: a) es soll unmöglich sein, dass zu gleicher Zeit zwei entgegengesetzten Zügen freie Einfahrt gegeben werden kann; b) wenn zwei Züge in gleichem Sinne fahren, soll der nachkommende erst dann in das vom vorausgehenden besetze Geleise eingelassen werden können, wenn das für diesen Zug gültige Ausfahrtssignal einmal auf freie Fahrt und alsdann wieder auf Halt gestellt worden ist.

Der Zusammenhang zwischen Blockwerk und äussern Stellapparaten soll derart sein, dass der Bedienstete keine andere Umstellung vornehmen kann, als die ihm vom Blockwerk aus vorgeschriebene. Wichtige Weichen, die so weit vom Stellwerk entfernt sind, dass sie nicht von dort aus bedient werden können, sondern von Hand gestellt werden, müssen von einem Stellwerk oder von dem Blockwerk aus in der richtigen Stellung zu verriegeln sein. Die Schranken an den bei der Station befindlichen Strassen- und Wegübergängen müssen von dem nächsten Stellwerke aus bedient werden können. — Die Eingaben müssen enthalten: a) Zeichnungen mit Massangaben über sämmtliche Theile des Systemes; b) einen Uebersichtsplan der Gesammteinrichtung auf einem Exemplare des von der Generaldirection beziehbaren typischen Stationsplanes; c) eine einlässliche Beschreibung aller zum System gehörigen Apparate, ihrer Wirkungsweise und der Manipulationen, die bei Einfahrt und Abfahrt der Züge vorzunehmen sind. Ferner ist anzuführen, welche Bahngesellschaften bereits das System zur Anwendung gebracht haben; d) ein Preisverzeichniss, enthaltend die Preise der Apparate, Uebersetzungen und der vielleicht erforderlichen Nebeneinrichtungen. Die Preise verstehen sich franco einer rumänischen Eingangsstation, den Zoll trägt die Bahn-Direction.

Die Eingaben müssen bis 1. November d. J. Nachmittags 3 Uhr eingereicht sein; zu diesem Zeitpunkt werden sie eröffnet; später Einlangendes bleibt unberücksichtigt.

Monumentaler Brunnen in Klein-Basel. (S. 26 d. B.) Bis zum ausgeschriebenen Termin vom 15. dies sind 17 Entwürfe eingesandt worden und das Preisgericht hat schon am 22. dies sein Urtheil abgegeben. Laut demselben wurde ein erster Preis nicht ertheilt, dagegen zwei zweite und ein dritter Preis, nämlich:

Zweiter Preis (350 Fr.) Motto: „Nr. 5." Verf.: Arch. *Armin Stöcklin* und Bildhauer *Achilleus Schlöth*.

Zweiter Preis (350 Fr.), ex æquo, Motto: „Sororibus sanctum". Verf. *Emil Thoma*.

Dritter Preis (300 Fr.) Motto: „25000". Verf. Arch. *Alfred Romang*.

Ein weiterer Entwurf „hors concours", dessen Verfasser zur Zeit noch nicht bekannt ist, erhielt eine Ehrenerwähnung. Sämmtliche Entwürfe sind vom 25. bis 30. dies im Foyer des Musiksaales in Basel öffentlich ausgestellt.

Freier Wettbewerb für Lieferung von Stationswaagen. Durch Verfügung des ungarischen Handelsministers ist den dortigen Bahnen inskünftig untersagt, dem freien Wettbewerbe bei Ausschreibung von Stations-Brücken-Waagen solche Bestimmungen anzufügen, die die Concurrenz ausschliessen. Dies war bislang dadurch geschehen, dass verschiedene Vicinalbahnen „Fairbanks-Brückenwaagen" vorschrieben, wodurch jede Concurrenz ausgeschlossen war.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein jüngerer *Ingenieur* für städtische Canalisation. (820)

Gesucht ein *Maschineningenieur* mit mehrjähriger Praxis, als Chef einer Maschinenfabrik. (821)

Gesucht Maschineningenieur als Zeichner nach Italien. Volle Kenntniss der ital. Sprache erforderlich. (822)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
28. Sept.	Gemeindammannamt	St. Gallen	Fortsetzung der Tellstrasse und der Winkelriedstrasse in der Liegenschaft von Herrn Tanner, Stickfabricant.
30. „	Direction d. eidgen. Bauten	Bern	Schlosserarbeiten für die Pferderegieanstalt auf der Kalberweide in Thun.
1. Octob.	Baudirection P. Zweifel	Glarus	Neuerstellung der Erlenbrücke in Schwanden. 1. Erstellung der Widerlager und Correction der einmündenden Strassen. 2. Eisenconstruction in einem ungefähren Gewicht von 26 Tonnen. Freie Spannweite gleich 19,2 *m*, Constructionshöhe gleich 1,88 *m*.
[illegible] „	Baudirection	Liestal	1. Strassencorrection oberhalb Tenniken (Länge etwa 600 *m*). 2. Erweiterung der Bahnhofstrasse in Liestal (Länge etwa 80 *m*).
5. „	Baudepartement des Cts. St. Gallen.	St. Gallen	Ausführung des obersten Theiles der projectirten Simmiverbauung. Es handelt sich um drei steinerne und fünf hölzerne Sperren mit den dazu gehörigen Vorsperren oder Fallbetten, Flügelmauern und um den dazwischen liegenden Uferschutz im Kostenveranschlage von Total 36000 Fr. und um Ausführung von Sickerdohlen im Voranschlage von 4000 Fr.
6. „	Gemeinderath	Lugano	Vermessung und topographische Aufnahme der Stadt Lugano.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd. XVIII. Revue polytechnique No. 14.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements
nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate
nimmt **allein** entgegen:
Die Annoncen-Expedition
von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd. XVIII. ZÜRICH, den 3. October 1891. No. 14.

Die Generosobahn.

Von *Roman Abt.*

(Fortsetzung.)

Zahnstange. In der Mitte der Schwellen ist die Zahnstange befestigt. (Fig. 30—43.) Ein gewalzter Stuhl von ⊥-förmigem Querschnitt, mit entsprechenden Schultern zur Aufnahme der Zahnlamellen, ist mit je zwei Bolzen auf den Schwellenrücken angeschraubt. An den Steg dieses Stuhles sind links und rechts die eigentlichen Zahnstangen oder Lamellen befestigt.

Dabei ist die dem Systeme eigenthümliche Anordnung getroffen, dass sowol die Zähne als auch die Stösse der Lamellen verschränkt sind. Es resultirt daraus der durch die beistehende Figur 30 dargestellte mehrfache Eingriff, der — um etwas vorzugreifen — noch verdoppelt wird durch die specielle Anordnung und die Anzahl der Zahntriebräder.

Fig. 30. Zahneingriff.

Jede Stossfuge der Lamellen ist durch eine Lasche gedeckt. Sämmtliche Muttern ruhen auf Sprengringen.

Das Gewicht des completen Oberbaus beträgt je nach der Lamellendicke 100 bis 110 *kg* per Laufmeter.

Der ganze Oberbau wurde uns von der *Union in Dortmund* geliefert, welche ausser ihrem Rufe für sorgfältige Arbeit und vorzügliche Materialien auch die Specialeinrichtungen zur Massenfabrication unserer Zahnstangen besitzt.

Ein erfahrener und zuverlässiger Beamter überwacht beständig die Fabrication, unterwirft jedes Stück einer genauen Controle und prüft das Material jeder Charge auf seine Festigkeit.

In nachstehender Tabelle finden sich die erhaltenen Resultate einiger Serien dieser Versuche.

Weiche, Fig. 45 auf S. 86. Der Uebergang von einem Zahnstangengeleise auf ein anderes hat anfänglich zu kostspieligen und wenig Vertrauen erweckenden Schiebbühnen geführt, später zu Weichen, deren Construction aber immer noch zu wünschen übrig liess.

Die Generosobahn besitzt eine neue Weichenconstruction, welche auch den strengsten Anforderungen nach jeder Richtung entsprechen dürfte. Ein übersichtliches Bild davon

Festigkeitsproben der Oberbau-Materialien der Generosobahn.

Geprüftes Material	Schlagproben: Entfernung der Auflager 1,00 *m*; Fallgewicht 600 *kg*; Durchbiegg. in *mm*			Belastungsproben: Entfernung der Auflager 1,00 *m*; In der Mitte belastet mit 10 000 *kg*		20 000 *kg*	
	Lage der Schienen	aus der Höhe v. 2 *m* I. Schlag	aus der Höhe v. 2 *m* II. Schlag	bei Belastung	nach Entlastung	bei Belastung	nach Entlastung
Stahlschiene	⊥	62	142	4,0	0,0	31,0	24,3
"	"	59	135	3,9	0,0	27,9	21,8
"	"	63	140	4,0	0,0	28,6	22,9
"	"	58	135	3,5	0,0	37,9	32,0
"	"	61	143	3,3	0,0	35,5	30,0
"	"	58	131	3,3	0,0	36,8	32,0
"	"	59	138	2,8	0,0	32,4	28,0
"	"	58	134	3,5	0,0	29,8	25,2

Geprüftes Material	Zerreissproben: Dimensionen der Versuchsstäbe				Totale Bruchbelastg. in *kg*	Festigk. p. *mm*² in *kg*	Totale Dehnung in %	Contraction in %
	Breite in *mm*	Dicke in *mm*	Querschnitt in *mm*	Länge in *mm*				
Stahlschiene	20,1	Φ	317,3	200	16900	53,3	20,0	53,5
"	20,1	"	317,3	200	17200	54,2	21,0	54,2
"	20,1	"	317,3	200	16550	52,2	22,5	53,5
"	20,0	"	314,1	200	17000	54,1	19,8	57,7
"	20,0	"	314,1	200	16900	53,9	21,3	56,4
"	20,0	"	314,1	200	17600	56,0	20,4	55,1
"	20,1	"	317,3	200	17450	54,9	21,6	55,5
"	19.9	"	311,0	200	17400	55,9	19.7	49,8
Stahlschwelle [1])	30,0	6,0	180,0	200	8900	49,4	20,5	51,9
"	30,0	6,1	183,0	200	8400	45,8	20,5	52,9
"	30,0	6,1	183,0	200	8500	46,4	22,5	49,5
"	30,2	6,0	181,2	200	8200	45,2	21,9	55,5
"	30,0	6,0	180,0	200	8800	48,8	22,5	54,0
"	30,0	6,0	180,0	200	8400	46,6	24,5	63,0
"	30,0	6,0	180,0	200	9100	50,4	21,0	53,1
"	30,0	6,0	180,0	200	8950	49,6	24,2	60,8
"	30,0	6,0	180,0	200	9200	51,0	22,0	54,7
"	30,0	5,9	177,0	200	8000	45.2	25,9	58,8
"	30,0	5,9	177,0	200	8550	48,2	24,7	55,9
Zahnstange 110 . 20 *mm*	18,2	Φ	260,1	200	12400	47,2	22,2	51,3
"	18,2	"	260,1	200	13250	51,0	22,2	49,0
"	18,2	"	260,1	200	13100	50,4	22,5	53,6
"	18,2	"	260,1	200	13400	51,6	24.5	51,3
"	18,2	"	260,1	200	13100	50,4	25,5	52,1
"	18,2	"	260,1	200	12900	49,6	22,4	56,5
"	18,2	"	260,1	200	13000	50,0	22,5	58,6
"	20,0	"	314,1	200	16000	50,9	22,5	55,7
"	19,9	"	311,0	200	15800	50,8	23,8	49,8
Zahnstange 110 . 25 *mm*	20,0	"	314,1	200	16000	50,9	22,5	55,1
"	10,9	"	311,0	200	15500	50,0	23,0	56,0
"	19,9	"	311,0	200	15000	48,2	25,0	59,9
"	20,0	"	307,9	200	14800	49,0	20,3	50,3
Zahnstangenstühle	20,0	"	314,1	200	15400	53,1	23,5	53,1
"	20,0	"	314,1	200	16700	55,1	22,6	52,4
"	20,0	"	314,1	200	17300	53,8	20,0	53,1
"	20,0	"	314,1	200	16900	54,4	19.5	56,4
"	19,9	"	311,0	200	17100	52,4	22,8	53.3
"	20,1	"	317,3	200	16300	53,5	22,4	52,2
Kopf-u.Fussschrauben [2])	13,2	"	136,8	200	5000	40,5	23,7	47,1
"	13,3	"	138,9	200	5550	39,2	24,0	51,1
"	13,2	"	136,8	200	5450	40,4	18,7	43,7
"	13,4	"	141,0	200	5525	40,4	21,4	46,5
"	13,2	"	136,8	200	5700	38,7	22,5	50,3
Zahnstangenlasche [3])	15,5	9,9	153,4	200	6300	41,0	11,8	25,8
"	15,6	10,0	156,0	200	6300	40,4	21,7	39,3

Essen, Ruhr, den 30. December 1889.

Der amtlich bestallte und vereidete Abnahme- und Expert-Ingenieur:

sig. *J. L. Kruft.*

[1]) Die Querschwellen _/‾‾‾_ wurden unter einem Dampfhammer von 1 *t* flach geschlagen und alsdann zu einer Schleife gebogen, ohne Materialfehler zu zeigen.

[2]) Die angestellten Biegeproben ergaben, dass das Eisen im kalten sowie warmen Zustande zusammengelegt werden konnte, ohne irgend welche Fehler zu zeigen.

[3]) Die Biegungsproben ergaben eine tadellose Biegung von 180° im kalten und warmen Zustande.

zeigt die Illustration Fig. 45 auf Seite 86. Im Vordergrund sehen wir die gewöhnliche Schienenkreuzung, dann, mit dem Weichenhebel in Verbindung, die Weiche der Laufschienen, beides die bekannten normalen Constructionen, dazwischen nun liegen von jedem Strange zwei bewegliche Zahnlamellen. Das eine Ende jeder dieser Lamellen ist in der Geleisachse charnirartig gehalten, das andere steht mittels Gestänge mit dem Weichenhebel in Verbindung und wird gleichzeitig mit diesem so bewegt, dass einmal die beiden in Betracht kommenden Lamellenenden sich hart an die Laufschienen anlegen, also dem passirenden Zahnrade eine continuirliche Zahnstange darbieten, ein anderes Mal sich genügend weit von der Schiene entfernen, damit die nun vorbeikommenden Laufräder ungehindert passiren können.

Dabei ist keine Schiene durchschnitten oder bearbeitet, die Weiche besitzt also nicht nur die denkbar einfachste Form, sondern gleichzeitig auch eine ungewöhnliche Solidität und grösste Widerstandsfähigkeit gegen Verschieben oder Wandern. Die Construction hat sich denn auch vorzüglich bewährt.

Zahnstangenoberbau in der Strasse. Die Generosobahn kreuzt sowol mit ihrem Hauptstrange, als auch mit ihrer Abzweigung nach den Remisen und Werkstätten gleich im Anfang die Cantonalstrasse und etwas später die Zufahrten dieser Strasse zum Bahnhofe. An allen diesen Stellen war ein Oberbau erforderlich, welcher den Zahnradfahrzeugen, aber zugleich auch leichtern wie schwerern Strassenfuhrwerken das Passiren ohne Anstand, Störung oder Gefahr ermöglicht.

Wie Fig. 38—43 zeigen, sind hiefür die Laufschienen durch Parallelschienen, die Zahnstange ist durch zwei Lamellen und zwei diese einfassende Winkel unterstützt, im Uebrigen aber der Oberbau normal durchgeführt. Unter der Zahnstange befindet sich ein Graben zur Aufnahme von Kies und Schlamm u. d. g., die der Verkehr oder die Witterung herbeiführen können. An jedem Ende (weil die Bahn hier horizontal ist) wurde eine Sammelgrube angebracht mit wegnehmbarem Deckel aus geripptem Eisenblech.

Oberbau für Uebergänge von Nebenstrassen und Holzzüge. Die hiezu gewählte Construction ist durch Fig. 35—37 abge-

Generosobahn. Oberbau.

Fig. 31—33. Zahnstange, System R. Abt.

1 : 3.

Generosobahn. — Oberbau.

Fig. 35—37. Wegübergang

Fig. 34.

Gewicht 12,2 p. m

1:15

bildet. Sie besteht in Bohlen, die an den zwei obern Längenkanten mit Winkeleisen garnirt sind und mit Hülfe entsprechender Unterlagen einfach auf die betreffenden Querschwellen geschraubt wurden. (Schluss folgt.)

Generosobahn. — Oberbau.

Fig. 38—43. Zahnstange in der Strasse.

Schnitt. Schnitt.

Längenschnitt.

1 : 60.

Die internationale electrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891.

Von Dr. *A. Denzler*, Ingenieur,
Privatdocent für Electrotechnik am eidg. Polytechnikum.

I.

Der nachfolgende Bericht über die Frankfurter Ausstellung bezweckt weniger eine Reihe einlässlicher Beschreibungen der hervorragendsten Ausstellungsobjecte zu geben, als zu versuchen, die Leistungen und Fortschritte, welche die verschiedenen Zweige der Electrotechnik aufweisen, in einer allgemeinen Uebersicht darzustellen und zwar unter specieller Berücksichtigung der für die Nutzanwendungen auf unsere schweizerischen Verhältnisse wichtigen Gesichtspunkte. Bei der ungemeinen Reichhaltigkeit der Ausstellung muss hinsichtlich vollständiger Zahlenangaben auf die eigentlichen electrotechnischen Fachzeitungen verwiesen werden.

Nach der Besprechung der Organisation der Ausstellung sollen in erster Linie die Dynamomaschinen und Motoren und sodann die electrische Beleuchtung, die Kraftübertragung und die Anwendungen der Electromotoren behandelt werden. Zum Schlusse bleibt noch übrig auf das Telegraphen- und Signalwesen, die Messinstrumente und electromedicinischen Apparate, sowie auf die Electrometallurgie kurz einzutreten.

Allgemeines.

Die Eröffnung der Ausstellung erfolgte programmgemäss am 15. Mai d. J., doch verzögerte sich deren endgültige Fertigstellung bis Ende August, was den Besuch in den Sommermonaten sehr stark beeinträchtigte.

Der Hauptausstellungsplatz liegt unmittelbar gegenüber dem neuen Centralbahnhof, vide S. 87, Fig. 1, 34, zwischen der Kaiserstrasse, 35, und der Treuleutstrasse, 36; auf der Nordseite der Kaiserstrasse befinden sich als Ausstellungsannexe der Fesselballon, 33, und eine electrische Rennbahn, 32. Am rechten Mainufer sind die auf die Marine bezüglichen Anwendungen der Electrotechnik in einer besondern als Mainausstellung bezeichneten Halle vereinigt, welche mit der Hauptausstellung durch eine electrische Strassenbahn, 25, verbunden ist. Der Verkehr mit der innern Stadt wird durch eine Reihe von Tramwaylinien erleichtert, deren Kopfstation in nächster Nähe des Westportales der Ausstellung gelegen ist, ferner führt eine electrische Bahn, 30, von der Ausstellung nach dem Opernplatz; auf dem Main circuliren zwei electrische Boote zwischen der Marineausstellung, dem linken Ufer und der Altstadt. Die definitive Eintheilung der Ausstellung ergiebt sich aus dem bereits erwähnten Uebersichtsplan auf Seite 87, Fig. 1.

Gegenüber vom Haupteingang an der Kaiserstrasse erhebt sich als Hauptgebäude die Maschinenhalle, 19, ein hölzerner Kuppelbau mit zwei grossen Seitenschiffen; dieselbe wird überragt durch die vier mächtigen Hochkamine des unmittelbar dahinter befindlichen Kesselhauses, 16, zwischen beiden sind die Accumulatorenbatterien, 18, aufgestellt. Rechts an das Kesselhaus anschliessend befindet sich der Locomobilschuppen, 17, links ein Raum für kleine Motoren, 15, und noch etwas mehr rückwärts ein Dowsongasgenerator, 14; weiter östlich gelangt man zu der electrisch betriebenen Pumpstation, 13, welche einen in den kleinen See, 11, stürzenden Wasserfall speist. Das benachbarte Gebäude 12, enthält eine Sammlung von Maschinen für Bergwerkbetrieb, ein Theil der mit denselben betriebenen Apparate arbeitet in dem im Innern des künstlichen Hügels, 10, befindlichen kleinen Bergwerk, in das man mittelst einer electrischen Grubenbahn, 12a, einfährt. Weiterhin gelangt man zu der Halle für electromedicinische Apparate und wissenschaftliche Messinstrumente, 4, zur gleichen Gruppe gehört auch der Pavillon der Herren Hartmann und Braun, 4a. Zwischen beiden liegt die Ausstellung der Pläne und Zeichnungen von grössern ausgeführten electrischen Anlagen; in den Gebäuden 2 und 3 befinden sich die Zimmer für die Prüfungscommission und die Presse, nebst Bibliothek und Lesezimmer.

Auf der Seite der Kaiserstrasse stehen die Ausstellungsräume für die electrochemische und galvanoplastische Branche,

[illegible] sowie rechts und links von der Hauptstrasse und Wacht-[illegible] Anlagen für Telegraphie, Telephonie und Signalwesen [illegible]. Gegenüber der Südwestseite der Maschinenhalle befinden sich die Werkstätten 23, in welchen die Kraftvermittlung durch Electromotoren veranschaulicht wird. Da-[illegible] liegt die Halle [illegible] für Leitungsmaterialien: Cabel, Kupferdrähte usw.; in den beiden Thürmen am Vordereingang von [illegible] sind die auf die Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt bezüglichen Ausstellungsobjecte der Maschinenfabrik Oerlikon und der allgemeinen Electricitätsgesellschaft untergebracht. Weiter westlich kommt das Verwaltungsgebäude sammt Post- und Telegraphenbureau und hinter demselben die sogen. Installationshalle, in welcher insbesondere die Apparate, Beleuchtungskörper, Accessorien, Werkzeugcollectionen und Hülfsmaterialien vereinigt sind, welche bei den electrischen Beleuchtungseinrichtungen im Innern der Häuser zur Verwendung kommen. Daneben giebt es eine Reihe von Ausstellungsobjecten, wie z. B. zwei Theater, 6 und 20, ein Panorama, 1, eine Kunstausstellung, 31, ein Aussichtsthurm, 28, mit electrischem Aufzug u. s. w., für deren Besichtigung besondere Taxen erhoben werden.

Generosobahn.

Fig. 44. Bergabfahrt oberhalb Capolago.

Generosobahn.

Fig. 45. Weiche.

Zwischen diese Gebäude hinein sind eine Menge von Restaurationen, Bierhallen und Weinstuben vertheilt, deren Grundrisse im Plane nicht schraffiert sind, so dass der ganze Ausstellungsplatz einen äusserst belebten und abwechslungsreichen Anblick gewährt.

Wie man aus obiger Zusammenstellung ersieht, hat das Organisationscomite hier zum ersten Mal eine vollständige Classification der Ausstellungsobjecte nach einzelnen Kategorien durchzuführen gesucht. Diese Neuerung bedingt, dass grössere Firmen in zwei, drei und mehr Abtheilungen ausstellen müssen, was für dieselben natürlich mit viel bedeutenderen Kosten verbunden ist, als wenn sie alle ihre Fabricate auf einem Platz vorführen könnten, wie dies bei solchen Ausstellungen bis jetzt zumeist üblich war. Durch das hier angewandte System wurde hauptsächlich angestrebt den Fachmann rasch und vollständig darüber zu orientieren, was die Ausstellung nach den verschiedenen Richtungen hin bietet und ihm die Vornahme von Specialstudien möglichst zu erleichtern.

Der erstere Zweck wurde in sehr befriedigender Weise erreicht, denn die ganze Ausstellung ist in der That in einer so übersichtlichen Weise angeordnet, dass man sich in kürzester Frist überall auskennt; dagegen empfinden viele Besucher diese Neuerung insofern als einen Uebelstand, weil das Einholen der zum richtigen Verständniss von gewissen Verbesserungen oder Neuconstructionen unerlässlichen Erklärungen oft sehr umständlich wird. Da häufig ein und derselbe Vertreter einer Firma gleichzeitig in verschiedenen, zum Theil ziemlich weit auseinanderliegenden Gebäuden Auskunft ertheilen sollte, so geht mit Suchen und Hin- und Herlaufen stets viel Zeit verloren. Von diesem Standpunkt aus empfiehlt sich daher eine zu weit gehende Ausscheidung der Ausstellungsobjecte in einzelne Gruppen nicht, da ja schliesslich selbst bei einer nur nach Firmen geordneten Zusammenstellung die vorläufige Orientirung an Hand eines Planes und eines gut angelegten Sachregisters für Fachleute relativ wenig Zeit erfordert. Für die blossen Ausstellungsbummler, die ja überall den Gewalthaufen der Besucher bilden, bleibt es ziemlich gleichgültig, nach

welchem Princip die Gruppirung durchgeführt wird, vorausgesetzt, dass die gewählte Disposition genügende Abwechslung bietet. In dieser Beziehung zeigt die Frankfurter Ausstellung, dass sich auf electrischem Wege mit einfachen Mitteln sehr viel in wirksamer Reclame machen lässt. So genügen z. B. ein Paar verschieden gefärbte, in passender Weise an den Speichen der rotirenden Riemenscheibe befestigte Glühlampen, um Abends die Aufmerksamkeit des Publikums mit mathematischer Sicherheit auf die betreffende Maschine zu lenken, welche sonst vielleicht ganz unbeachtet bleiben würde, es sei denn, dass sie sich etwa in der Art mancher Wechselstrommaschinen durch Surren und Brummen sonst in hervorragender Weise bemerklich macht.

Vergleicht man die Frankfurter Ausstellung mit der ersten „Exposition internationale d'électricité", welche im Jahre 1881 im Palais de l'Industrie in Paris abgehalten wurde, so imponirt dieselbe nicht bloss durch ihre Ausdehnung und Mannigfaltigkeit, sondern ebenso sehr durch den hohen Grad der Durchbildung und Vervollkommnung der einzelnen Ausstellungsobjecte. Man erkennt sofort, dass in den letzten zehn Jahren die Hauptthätigkeit der Electriker darauf gerichtet war, unter den vorhandenen Maschinenmodellen und Apparaten die leistungsfähigsten Typen auszuscheiden und den Bedürfnissen des practischen Betriebs entsprechend, möglichst zu verbessern und zu vereinfachen. Die in Paris ausgestellten Systeme befanden sich alle noch im ersten Versuchsstadium, was ihnen fast durchweg den Charakter des Unfertigen und Unsichern verlieh, während es sich in Frankfurt mit verhältnissmässig wenig Ausnahmen um solche Systeme handelt, deren Lebensfähigkeit bereits durch jahrelange Erfahrungen erprobt ist. Im Jahr 1881 konnte man nicht bloss von einem beginnenden Kampf zwischen Gleichstrom und Wechselstrom, zwischen Beleuchtung mit directem Maschinen- und Accumulatorenstrom, sondern sogar noch von einem ebenso heftigen zwischen Bogenlicht und Glühlicht reden. Die Frankfurter Ausstellung liefert den Beweis, dass heute diese Fragen in der Hauptsache entschieden sind und keine so schroffen Gegensätze mehr existiren; man hat gelernt die Vor- und Nachtheile der verschiedenen Systeme sachlich gegen einander abzuwägen, um beinahe in allen Fällen den localen Verhältnissen entsprechend mit Sicherheit entscheiden zu können, welche Combination gewählt zu werden ist, um die günstigsten Resultate zu erzielen.

Insbesondere ist zu begrüssen, dass auch diejenigen Firmen, welche noch vor zwei Jahren zu den [illegible] Vertretern des Gleichstromes gehörten, die alle Hebel in Bewegung setzten, um den Wechselstrom zu [illegible] und unbrauchbar [illegible] oder mehr [illegible] verschliessen konnten, dass die beiden Systeme in erster Linie dafür bestimmt sind, sich gegenseitig zu ergänzen. Um dieser Erkenntniss [illegible] zu bleiben, waren sie genöthigt, den Bau von Wechselstromapparaten ebenfalls an Hand zu nehmen und so kommt es, dass heute fast sämmtliche Firmen ersten Ranges mit beiden Systemen an der Ausstellung vertreten sind. Man darf daher diese letztere als einen entscheidenden Triumph des Wechselstromes betrachten und dies um so mehr, als alles darauf hindeutet, dass auch in der nächsten Zeit sich die grössten Anstrengungen auf dieses Gebiet der Electrotechnik concentriren werden. Selbstverständlich betrifft diese Bemerkung auch die neuern Wechselstromsysteme, welche unter der Bezeichnung Mehrphasen- und Drehstromsysteme jetzt in Jedermanns Mund sind.

Studiert man die Frankfurter Ausstellung eingehender, so fällt einem unwillkürlich auf, dass im Gegensatz zu der Pariser trotz der grossen Zahl der vorhandenen Maschinen und Apparate mehr oder weniger vollständige Systeme und nur wenige wirklich neue, originelle Modelle zu sehen sind. Es mag diese Erscheinung hauptsächlich davon herrühren, dass die ausländische Industrie sehr schwach vertreten ist, indem sämmtliche fremden Firmen zusammen nur etwa 15% aller [illegible] Aussteller ausmachen. Von diesen haben z. B. einzig die folgenden Dynamomaschinen: Die englische Brush-gesellschaft und die sie vertretende Firma Kremenezky, Mayer & Co. in Wien, die Maschinenfabrik Oerlikon, die amerikanische Thomson-Houston Electric Co., Woodhouse und Rawson in London und [illegible]. Fast alle andern Maschinen und Apparate [illegible] Ursprungs [illegible] dass die Frankfurter Ausstellung kaum auf einen internationalen Charakter Anspruch erheben kann, dass sie aber ein [illegible] von der [illegible] Entwicklung der Electrotechnik in Deutschland [illegible] vollständiges Bild [illegible].

Der Charakter einer mehr nationalen Ausstellung prägt sich besonders bemerkbar [illegible] in der Zusammensetzung der Jury aus. Die engere Prüfungscommission besteht ausschliesslich aus Deutschen, während in der [illegible] Gesammtcommission allerdings 3 Engländer, 3 Oesterreicher, 1 Schweizer und 1 Belgier, d. h. zusammen etwa 20% Ausländer sitzen.

Die internationale electrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M.

Fig. 1. Uebersichtsplan der Ausstellung.

Masstab 1 : [illegible]

Dynamomaschinen und Motoren.

Von den angestellten *zweipoligen Gleichstrommaschinen* lassen sich mindestens 90% ihrer magnetischen Disposition nach auf vier Grundformen zurückzuführen. Es sind dies: I. Der sogen. Type supérieur Gramme, II. die Manchester-Dynamo, III. die Lahmayer und IV. die bekannte Schuckert'sche Flachringmaschine; die alte Edison-Form ist beinahe gänzlich verschwunden, sie kommt nur noch bei einigen kleinen Motormodellen vor: sonst sind noch zu erwähnen die von Kummer & Co. in Dresden ausgestellten Fischinger'schen Maschinen und die Thomson-Houston Bogenlicht-Dynamo. Eine hervorragende Novität, die nicht bereits aus der Litteratur bekannt wäre, enthält diese Maschinengruppe nicht. Von allen Typen hat Nr. I. in Europa und neuestens in Amerika wol die weiteste Verbreitung gefunden; an der Ausstellung ist er insbesondere durch eine vollständige Serie des L. H.

Fig. 2. Type supérieur Gramme. Fig. 3. Manchester Dynamo.

Modells von Siemens und Halske, durch die Deltamaschinen der Heliosgesellschaft und einen Thomson-Houston Gleichstromgenerator vertreten. Die maximalen Leistungen, für welche diese Maschinen noch gebaut werden, variiren zwischen 40—60 *Kws*; ihr Hauptvorzug liegt in der einfachen, constructiv leicht ausführbaren Form, welche z. B. gestattet, das ganze Maschinengestell sammt den Feldmagnetkernen aus einem einzigen Stück herzustellen oder bei Verwendung von schmiedeisernen Feldmagnetschenkeln diese letztern in die Fundamentplatte einzugiessen. Auch die weitere mechanische Bearbeitung bietet keinerlei technische Schwierigkeiten; die zu überwachenden Theile: Collector, Bürsten und Lager sind leicht zugänglich; die ganze Armatur lässt sich nöthigen Falls sehr rasch und bequem herausnehmen und wieder einsetzen. Ihre Ventilation ist

Fig. 4. Lahmeyer Dynamo. Fig. 5. Flachringmaschine.

der offenen Form entsprechend eine vorzügliche. Dagegen bildet die hohe Lagerung der Armatur, welche eine sichere Fundirung erschwert und deshalb leicht zu störenden Vibrationen Veranlassung gibt, einen Nachtheil dieser Construction; ferner tritt bei dieser magnetischen Disposition häufig eine unsymmetrische Anordnung des Kraftfeldes auf, welche u. A. wiederum eine starke Vermehrung des Lagerdruckes zur Folge haben kann.

Zum *Manchester-Typus* gehörende grössere Maschinen von mustergültiger Ausführung haben ausgestellt: Kremenezky, Mayer & Co., die Maschinenfabrik Esslingen, Schuckert & Co. und die Maschinenfabrik Oerlikon; die letztere Firma hat bekanntlich dieses Maschinenmodell für Kraftübertragungen in Grössen bis zu 200 P. S. construirt. Die Vorzüge, welche das System auszeichnen, ergeben sich aus der compacten, in mechanischer und electrischer Hinsicht gleich günstigen Form, die grosse Stabilität und allseitige, auch magnetische Symmetrie in sich vereinigt; sie erlaubt ferner die Anwendung breiter Armaturen von relativ grossem Durchmesser und gehört aus diesem Grunde zu einer der wenigen Combinationen, mit welchen es möglich geworden ist, Maschinen von niedriger Tourenzahl in rationeller Weise, d. h. weder auf Kosten des Nutzeffectes, noch einer unverhältnissmässigen Gewichtscapacität zu bauen; dasselbe Maschinenmodell lässt sich durch beinahe proportionale Aenderung aller Dimensionen für Leistungen von 1—150 *Kws* verwenden, wobei der Nutzeffect zwischen den grössten und kleinsten Typen lange nicht so grosse Differenzen aufweist, wie sie die weitgehende Verkleinerung mancher anderer Dynamomaschinen mit sich bringt.

Die Maschine von *Lahmayer* und die ihr verwandten Modelle zeichnen sich durch ihre vorzügliche magnetische Disposition und, gleich wie der Type I, durch grösstmögliche Einfachheit in constructiver Beziehung aus; hier wie dort wird bei der Herstellung des Maschinengestells der Hauptheil der Arbeit durch den Giesser geleistet und dadurch die Schlosser- und Dreherarbeit auf ein Minimum reducirt, das bedingt, dass auch kleinere Fabriken, welche nur über beschränkte maschinelle Einrichtungen verfügen, dennoch im Stande sind mit leistungsfähigen und gleichzeitig billigen Dynamomaschinen erfolgreich zu concurriren.

Wenn der IV. von Schuckert bereits im Jahr 1880 geschaffene *Flachring-Typus* auch heute noch an der Ausstellung durch eine stattliche Anzahl von Maschinen vertreten ist, trotzdem deren Nutzeffect anerkannter Massen kleiner ist als derjenige der neuern Systeme, so hat das seinen berechtigten Grund in der beinahe sprichwörtlich gewordenen Betriebssicherheit, welcher diese Maschinen ihren Ruf verdanken. Es gibt unter den europäischen Dynamomaschinen kein System, für welches auch nur annähernd so viele Beweise vorliegen, dass es auch unter den ungünstigsten Verhältnissen, und in der Obhut von Hausknechten, Gärtnern und ähnlichem Wartpersonal Jahre lang anstandslos functionirt hat wie das Flachringsystem; solche Erwägungen werden auch jetzt noch bei der Projectirung kleinerer isolirter Anlagen, für welche die Kraftfrage nebensächlich ist, mit Bezug auf die Wahl der Dynamomaschinen in manchen Fällen ausschlaggebend sein.

Das neue Stadttheater in Zürich.

(Mit einer Lichtdrucktafel.)

I.

Durch glänzende Feierlichkeiten ist in dieser Woche ein Bau eingeweiht worden, der unserer Stadt zur Zierde und Allen, die sich an demselben betheiligt haben, zur Ehre gereicht.

Das neue Stadttheater in Zürich, das in der unglaublich kurzen Zeit von $15\frac{1}{2}$ Monaten erbaut, heute bis in alle Einzelheiten vollendet dasteht, darf in der That als ein gelungenes Werk bezeichnet werden.

Unter den schwierigsten Verhältnissen begonnen — der Baugrund war ein ausserordentlich schlechter —, unter den Unbilden eines frühen, ausserordentlich kalten und sehr langen Winters weiter geführt, war es nur dem verständnissvollen und einträchtigen Zusammenwirken Aller möglich, in Zürich mit dem 1. October ein neues Theater zu eröffnen, das der heutigen Grösse und Bedeutung dieser Stadt entspricht.

Dass dies erreicht wurde, ist in erster Linie zu verdanken der rastlosen und unermüdlichen Thätigkeit des Verwaltungsrathes der Theater-Actiengesellschaft, vornehmlich seines Präsidenten Herrn *S. Kisling* und des Delegirten, Herrn *E. Koch-Vlierboom* (Mitglied der G. e. P.). Beide haben, unterstützt von den übrigen Mitgliedern dieser Körperschaft, sowie von denjenigen der Bau- und Finanzcommission, ihre ganze Zeit und volle Kraft eingesetzt, um das Werk zur Ausführung und Vollendung zu bringen. Sie haben dies in uneigennützigster Weise gethan, ohne dafür einen anderen Lohn zu erwarten, als jene innere Befriedigung, die immer sich einstellt, wenn Gutes und Förderliches geschaffen wird, zum Nutzen und zur Freude der Gesammtheit.

Diese Freude war aber auch eine allgemeine; sie gab sich kund in jedem der verschiedenen Acte der Eröffnungsfeier und sie bildete den Grundton der zahlreichen Reden, die bei jenem Anlasse gehalten wurden.

Nicht ohne Berechtigung ist dabei wiederholt auf die Verdienste der Architekten des Bauwerkes hingewiesen worden. Die Herren *Fellner* & *Helmer* aus Wien, in Verbindung mit dem Bauleiter Herrn *J. Roth* haben es verstanden mit verhältnissmässig geringen Mitteln einen Bau zu errichten, der, wie die Leser im Verfolg dieses Artikels ersehen werden, sowol hinsichtlich seiner Erscheinung, seiner zweckentsprechenden Eintheilung und Anordnung der Räume, als auch mit Rücksicht auf seine Einrichtungen und seine Sicherheit gegen Feuersgefahr auf der Höhe aller Anforderungen der modernen Theaterbaukunst steht. Dass der Bau rechtzeitig fertig wurde, daran hat nicht zum Geringsten beigetragen die hiesige Unternehmer-Firma *Locher & Co.* mit ihren Angestellten, ferner die Maschinenfabriken*), welche die electrische Beleuchtung geliefert haben, sowie auch die Vertreter des Kunstgewerbes und des Bauhandwerkes; dass der Bau *überhaupt* zu Stande kam, ist der Opferwilligkeit von Zürichs Behörden und Einwohnerschaft zu verdanken.

Die Eröffnung des Theaters wurde am 30. September Vormittags durch die Schlusssteinlegung und Uebergabe der Schlüssel eingeleitet. Abends wurde die Bühne durch einen Prolog von *Conrad Ferdinand Meyer* und ein Festspiel von *Carl Spitteler* eröffnet, woran sich das zahlreich besuchte Bankett in der Tonhalle schloss. Am 1. October Abends 6 Uhr fand die Fest-Opernvorstellung „Lohengrin“ von Rich. Wagner statt.

Sowol bei den vorhergehenden Festacten als namentlich bei der Opernaufführung zeigte es sich, dass die Akustik des Hauses eine gute ist; auch die electrische Beleuchtung des Saales und der Bühne functionirte vortrefflich. Bei der Bühnenbeleuchtung haben namentlich die prächtigen Effecte mit farbigem Licht grossen Beifall gefunden.

Miscellanea.

Rheincorrection. Der *Neuen Zürcher Zeitung* wird von offenbar gut unterrichteter Seite aus Wien über die schweizerisch-österreichische Rheinregulirung geschrieben was folgt:

„Vor Kurzem hat eine ins Ministerium des Innern einberufene Commission ein Elaborat beendet, durch welches eine seit Decennien schwebende Frage, welche die Schweiz in gleichem Masse interessirt wie Oesterreich, ihrer endgültigen Lösung um einen wesentlichen Schritt näher gebracht wurde; wir meinen die Frage der Rheinregulirung. Nachdem diese Angelegenheit durch Jahre gänzlich geruht, obwol wiederholte Ueberschwemmungen und Verheerungen des schweizerischen und vorarlbergischen Rheingebietes stattfanden und obwol Detailpläne für die Flussregulirung längst vorlagen, hatte es vor zwei Jahren den Anschein, als wollte man doch etwas Ernstliches thun, um einer Wiederkehr ähnlicher Wasserkatastrophen endgültig vorzubeugen. Es hiess nämlich, es solle eine Local-Commission von Sachverständigen aus dem Canton St. Gallen und der Tiroler Landesregierung in Innsbruck zusammentreten, welche die Pläne an Ort und Stelle zu prüfen und sich über ein definitives Project zu einigen hätte, das den beiden Regierungen zur Grundlage für den Abschluss eines Staatsvertrages dienen könnte. Die Mitglieder dieser Commission waren bereits bestimmt; aber die Commission kam nicht zu Stande, woran zum Theil die Erkrankung eines der bautechnischen Beiräthe des Cantons St. Gallen Schuld gewesen sein mag. Seither stockte die Sache von Neuem, was allerdings der Schweiz, die sich inzwischen gegen eine momentane Ueberschwemmungsgefahr durch hohe Uferdämme gesichert hatte, weniger Schaden brachte als den noch immer stark exponirten Vorarlberger Ufergebieten. Im Laufe dieses Sommers endlich kam die Angelegenheit wieder in Fluss, indem dieselbe den technischen Autoritäten des Ministeriums des Innern in Wien zu eingehender Berathung und Prüfung überwiesen ward. Diese Berathungen haben nun zu bestimmten Vorschlägen geführt, die durch Vermittelung des auswärtigen Amtes der Bundesregierung in Bern zur Meinungsäusserung vorgelegt wurden. Gleichzeitig wurde die schweizerische Regierung eingeladen, falls sie diese Vorschläge im Princip annehmen sollte, Delegirte nach Wien zu entsenden, mit denen über den definitiven Abschluss eines Staatsvertrages verhandelt werden könnte.

Der Inhalt dieser Vorschläge ist uns nicht bekannt, dürfte aber nach dem, was uns früher über diese Angelegenheit mitgetheilt worden, im Wesentlichen darauf hinauslaufen, dass zwei Durchstiche gemacht werden sollen. Durch den einen, den obern, wäre die Biegung, welche der Rhein zwischen den Orten Kriesern und Widnau macht, abzuschneiden, während der untere Durchstich die Rheinbiegung zwischen Brugg und Fussach abzuschneiden hätte, wodurch gleichzeitig die Mündung des Flusses in den Bodensee von Rheineck, wo sie sich gegenwärtig befindet, nach Fussach verlegt würde. Gegen dieses Project haben früher allerdings die Städte Bregenz und Lindau Verwahrung eingelegt, weil sie besorgten, es würde durch die Verlegung der Flussmündung nach Fussach eine allmälige Versandung ihrer Häfen eintreten. Von fachmännischen Beurtheilern wurde jedoch erkannt, dass diese Besorgnisse unbegründet seien. Lange Zeit bildete auch die Gleichzeitigkeit der Inangriffnahme der Arbeiten einen Differenzpunkt in den schweizerisch-österreichischen Verhandlungen. Dieser soll nun dahin beglichen worden sein, dass die Forderung des gleichzeitigen Beginnes der Arbeiten an den beiden Durchstichen fallen gelassen wurde, dass man sich aber dahin einigte, den oberen Durchstich nicht früher zu eröffnen, als bis der untere fertig wäre.

Die Kosten der beiden Durchstiche sind auf 16 Millionen Franken angeschlagen und sollen von beiden Regierungen gemeinsam getragen werden; ebenso soll auch die Durchführung dieser Arbeiten gemeinsam erfolgen. Ihrem Beginne steht — falls der Staatsvertrag, was zu erwarten ist, im Laufe des Winters zu Stande kommt — im nächsten Frühjahr oder Sommer nichts entgegen.

Es verdient noch besonders bemerkt zu werden, dass der gegenwärtige schweizerische Gesandte Herr Aepli (bekanntlich ein geborener St. Galler) für die Frage der Rheinregulirung ein grosses Interesse an den Tag legte und die Fortschritte, welche dieselbe nun gemacht, wesentlich gefördert hat, so dass, falls diese Angelegenheit, die fast vor einem halben Jahrhundert angeregt worden, nun endlich eine befriedigende Lösung finden wird, dies zum grossen Theil seinen unermüdlichen Bemühungen zu danken ist.“

Der Bericht der Commission des „Board of Trade“ zur Feststellung von electrotechnischen Normalien in England behält das bisherige Massystem, dem der Centimeter als Längeneinheit, das Gramm als Einheit der Masse und die Secunde als Zeiteinheit zu Grunde liegt, bei, bezeichnet das Ohm (Ω) mit dem Werth 100 000 000, ausgedrückt in Centimeter und Secunden als Einheit des electrischen Widerstandes, das Ampère (A) = 0,1 ausgedrückt in Centimeter, Gramm und Secunden als Einheit des electrischen Stromes und das Volt (V) als Einheit der electrischen Spannung, nämlich als eine Spannung, welche, beständig angewendet auf einen Leiter vom Widerstande 1 Ω, einen Strom von 1 A erzeugt. Der Werth der Widerstandseinheit, den die „British Association for the advancement of Science“ anno 1863 und 1864 aufstellte, ist gleich 0,9866 Ω. Practisch kommt ein Ohm dem Widerstande gleich, den eine Quecksilbersäule von 1 mm^2 und 106,3 cm Länge bei der Temperatur des schmelzenden Eises einem constanten electrischen Strome entgegensetzt. Ein Etalon aus solidem Metall und sorgfältig verglichen mit der Einheit der British Association ist als Normalohm aufzubewahren, und sorgfältig mit ihm verglichene Copien sollen dazu dienen, für den Fall des Untergauges des Normalohm für möglichst gleichwerthigen Ersatz zu sorgen. Als Strom von 1 A gilt ein constanter, electrischer Strom, welcher bei seinem Durchgang durch eine Lösung von Silbernitrat in Wasser 0,001118 g Silber in der Secunde niederschlägt. Ein Wechselstrom von 1 A bedeutet einen Strom, bei welchem die Quadratwurzel aus dem Zeitmittel des Quadrates seiner Stärke in jedem Augenblicke ausgedrückt in Ampère = 1 ist. Zur Messung dienen nach dem Princip der Waage construirte Instrumente, bei welchen durch geeignete Anordnung der Leiter Anziehungs- und Abstossungskräfte erzeugt, welche durch Gewichtsmengen compensirt werden, deren Grösse vom Betrage der durchgehenden Ströme abhängt und als Mass für diese dient; diese Normalen gehen für Wechsel- und Gleichströme. Zur Vergleichung der electrischen Spannung gilt als Verhältnisszahl die electrische Spannung zwischen den Polen, d. h. Electroden eines Clark'schen Elementes, festgesetzt zu 1,433 V. Unter einem Wechselstrome von 1 V ist eine electrische Spannung von der Art zu verstehen, dass die Quadratwurzel aus dem Zeitmittel des Quadrates ihres Werthes in jedem Augenblick in Volt = 1 ist. Instrumente, welche nach dem Princip des Quadranten-

*) Vide Bd. XVII, Nr. 23.

electrometers von Sir William Thomson oder bei höheren Spannungen nach dem Princip der Waage, wobei die electrostatischen Kräfte durch ein bekanntes Gewicht compensirt werden, hergestellt sind, gelten als Normale des Board of Trade für die Messung electrischer Spannungen, sei der Strom Wechsel- oder Gleichstrom. Die bei dem Gebrauche der Normalien erreichbare Grenze der Genauigkeit ist nach dem Berichte der Commission für das Ohm: innerhalb 0,01 %,
" " Ampère: " 0,1 %.
" " Volt: " 0,25 %.
(Nach der Electrotechnischen Zeitschrift 1891. Heft 29.)

Ueber die erforderlichen Eigenschaften mineralischer Schmieröle. Bis um die Mitte der Sechziger-Jahre waren die zum Schmieren von Maschinentheilen zur Verwendung kommenden Substanzen ausschliesslich dem Pflanzen- und dem Thierreiche entnommene Fettstoffe. Seither ist aber ein gewaltiger Umschwung eingetreten, indem jetzt wol Dreiviertheile aller Schmieröle dem Mineralreiche entstammen und sich z. B. die Verwendung von Rüböl oder Talg des hohen Preises wegen auf ein Minimum beschränkt. Ein besonderes Verdienst um die Aufstellung von Normen für die erforderlichen Eigenschaften brauchbarer Schmieröle hat die Verwaltung der preussischen Staatsbahnen, welche die technischen Versuchsanstalten wiederholt beauftragte, umfassende Schmieröl-Untersuchungen vorzunehmen. In wiederholten Conferenzen der Staatsbahn-Techniker wurden dann einheitliche technische Bedingungen aufgestellt, die im Wesentlichen in den nachstehenden Punkten gipfeln.

Mineralöle, die zum Schmieren von Eisenbahn-Fahrzeugen, Dampfmaschinen und Werkzeugmaschinen Verwendung finden sollen, müssen bei 20° C. ein specifisches Gewicht von nicht unter 0,900 und nicht über 0,925 haben, sowie Flüssigkeitsgrade besitzen, welche bei den nachstehenden Wärmegraden zwischen den angegebenen Grenzen liegen.

Wärmegrade	20°	30°	40°	50° C.
Obere Grenze	2,5	1,3	0,8	0,6.
Untere Grenze	1,5	0,8	0,5	0,4.

Der Flüssigkeitsgrad ist zu ermitteln durch einen geaichten Engler'schen Klebrigkeitsmesser (Viscosimeter) und zwar mit Bezug auf Rüböl von 15-facher Zähigkeit des destillirten Wassers bei 20° Celsius. Auf 160° C. erhitzt, soll Schmieröl noch keine entflammbaren Dämpfe von sich geben und bei — 5° C. noch flüssig bleiben. Das Oel soll wasser- und säurefrei sein und darf nur schwachen Geruch besitzen. In Petroleumbenzin von 0,67 und 0,70 specifischem Gewicht sollen sich die Schmieröle völlig lösen lassen.

Fremdartige Beimengungen sind ausgeschlossen, ebensowenig darf sich beim Lagern ein Bodensatz bilden; der Luft ausgesetzt darf sich das Oel nicht verharzen, noch zu einer firnissartigen Schicht eintrocknen.

Zur Feststellung des Entflammungspunktes wird das Oel in einen 4 *cm* hohen, offenen, glasirten cylindrischen Porzellan-Tiegel von 4 *cm* Durchmesser eingefüllt bis auf 1 *cm* vom Rand und die Erhitzung durch ein Sandbad bewirkt. Zur Entzündung der Dämpfe dient eine Gasflamme, die man von der Gasleitung mittelst Gummischlauch abzweigt und über den Tiegel führt, wobei durch Regulirung des Hahnens bewirkt wird, dass die Flamme nicht grösser als 10 *mm* wird. Vor der Prüfung auf den Kältepunkt soll das Oel mindestens eine Stunde lang ohne Erschütterung dem Kältegrad ausgesetzt gewesen sein, bei welchem es untersucht werden soll. Zu diesem Behufe wird es in einem offenen, nach Centimeter getheilten Glasröhrchen in eine gefrierende Salzlösung von constanter Temperatur gestellt.

Vorstehende Mittheilungen basiren auf einem Vortrag, den Herr Eisenbahn-Inspector Kuntze im Verein deutscher Maschinen-Ingenieure gehalten hat.

Gasconsum Berlins. Die bisherigen städtischen Gasanstalten Berlins lieferten bis jetzt jährlich 100 Millionen m^3 Gas und die engl. Gasgesellschaft kann nebstdem dem Gasbedarf mit einer jährlichen Production von weitern 30 Millionen begegnen. Die Ausdehnung der Weltstadt im Westen hat nun zur Errichtung einer gegenwärtig im Bau begriffenen neuen städtischen Gasanstalt in Schmargendorf geführt, deren Leistung berechnet ist auf einen Maximal-Tagesbedarf von 350000 m^3, wobei indessen die Jahresleistung 70 Millionen m^3 nicht überschreiten soll. Vorerst soll zwar nur 125000 m^3 tägliche Maximalleistung in Aussicht genommen werden. Obwohl diese Neubaute, die 46½ *ha.* Fläche einnimmt, in erster Linie nur dem Westen Berlins dienen soll, steht sie zu supplementärer Dienstleistung doch mit dem gesammten Gasleitungsnetze im Zusammenhang. Die Kohlenzufuhr geschieht durch die Ringbahn; zwei *Pfeilerbahnen* dienen zum Abstürzen der Kohlen auf die Lagerplätze. Das Gesammtproject kommt vorerst nur zur Hälfte zur Ausführung, soweit nicht jetzt schon Rücksichten eine weitergehende Fertigstellung von Gebäuden verlangen.

Vom Retortenhaus von 175 *m* Länge und 30 *m* Breite aus, in welchem acht Oefen zu je neun Retorten mit Regenerativ-Feuerung das Gas entwickeln, wird dasselbe durch die Condensatoren, Pelouze-Häuser, Scrubber und die Reiniger, ferner durch sechs Gasmesser in die drei Gasbehälter geleitet, von denen jeder 82000 m^3 hält. Diese drei Behälter von je 25 *m* Durchmesser sind in einem Hause von 28 *m* Höhe vereinigt. Das eigentliche Distributionscentrum für das Rohrnetz kommt in die Lutherstrasse zu liegen, wo drei gleichgrosse Gasbehälter ihre Speisung vom Gasometerhause in Schmargendorf aus erhalten sollen. Im Weitern enthält die Anlage in Schmargendorf zwei Kesselhäuser zu je sechs Kessel, ferner ein Kessel- und Maschinenhaus mit je sechs Exhaustoren und den Pumpen, welche das aus Brunnen geschöpfte Wasser in ein Hochreservoir befördern. Die Abfallproducte der Gaserzeugung werden durch die Ringbahn den Verwerthungsstellen zugeführt.

Die Zukunft der electrischen Bahnen wird in den „Engin. News" einer einlässlichen Besprechung unterstellt, ausgehend von dem Fundamentalsatze, dass die Entscheidung im Wesentlichen auf financiellem Gebiete liege. Theoretisch und practisch sei als erwiesen zu betrachten, dass sich die Electricität als secundärer Betriebs-Motor nur bei kleinen Krafterfordernissen als rentebringend erweise. Der betreffende Autor hält daher die Localbahnen für das richtige Feld für die Anwendung der Electricität, glaubt aber, die grossen Linien seien weder für Personen- noch für Güterverkehr geeignet, mit Electricität betrieben zu werden. Dem Personenverkehr komme allerdings der Wegfall vieler Unannehmlichkeiten zu Statten, welche die Dampfkraft mit sich bringt. Rauch, Feuergefährlichkeit, Lärm etc. fallen beim electrischen Betriebe weg. Dagegen bleibt die persönliche Gefährdung nach wie vor bestehen, während die Anlagekosten in Folge der Dimensionen der kupfernen Leitungsdrähte unverhältnissmässig grosse werden. Immerhin ist dieser letztere Uebelstand hebbar.

Bei der Güterbeförderung bildet der unvermeidliche Schiebedienst ein weiteres Hinderniss für den electrischen Betrieb und der Umstand, dass bei jedem Laden und Entladen der Güterwagen der Motor ausser Dienst zu stellen wäre, wirkt nur vertheuernd auf den Betrieb.

Resumirend folgt der Schluss, dass electrische Einrichtungen sich namentlich für Localbahnen mit grossem, concentrirtem Personenverkehr, wie es bei Secundärbahnen in Städten der Fall ist, eignen, um so mehr, wenn billige primäre Betriebskraft vorhanden ist, und ferner in dem Masse mehr, als es gelingt, die Anwendung von Kupfertheilen durch billigere Materialien zu ersetzen und je höher gespannte Ströme zur Bethätigung gebracht werden können. Der Verfasser findet, dass diese Bedingungen bei den meisten der bis jetzt gebauten electrischen Bahnen erfüllt seien und leitet deren Rentabilität hievon ab, während er es aus dem Gesichtspunkte mangelnder Rentabilitätsfactoren für berechtigt findet, dass der projectirten electrischen Hauptlinie Wien-Budapest s. Z. die Concession verweigert worden ist. (Bd. XVII S. 30.)

Hängesitze auf Locomotiven. Dem Beispiele verschiedener hervorragender technischer Zeitschriften folgend, sei auch an dieser Stelle der Neuerung gedacht, dass die österreichischen Staatsbahnen zur Erleichterung des Dienstes der Locomotivführer und Heizer auf den Güterzugslocomotiven Hängesitze angebracht haben zur abwechselnden Benutzung des Maschinenpersonals. Diese auch auf den übrigen österreichischen Bahnen zur Einführung gelangende Neuerung wird von der Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen als eine humane Einrichtung anerkennend hervorgehoben.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht ein jüngerer *Ingenieur* für städtische Canalisation. (820)

Gesucht ein *Maschineningenieur* mit mehrjähriger Praxis, als Chef einer Maschinenfabrik. (821)

Gesucht Maschineningenieur als Zeichner nach Italien. Volle Kenntniss der ital. Sprache erforderlich. (822)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
9. Octob.	Gemeinderath	Ryken, Ct. Aargau	Vermessung und Eintheilung von etwa 9,08 Hektaren (etwa 28 Juch.) der Ortsbürgergemeinde Ryken gehörenden Landes.
9. "	Gemeindepräsid. H. Gwalter	Höngg	Bau einer Strasse II. Classe von Höngg nach Regensdorf.
9. "	Baudirection	Aarau	Lieferung von Faschinen in die 1. Abtheilung und des Steinmaterials in die 4. und 5. Abtheilung für die im Baujahr 1891/92 auszuführenden Bauten der Aarecorrection.
10. "	Gemeindeschr. Johs. v. Flue	Sachseln, Unterwald.	Bau eines etwa 4700 *m* langen und 2 *m* breiten Waldweges ins kleine Melchthal.
10. "	Gemeindeamt	Waldkirch (St. Gallen)	Erstellung einer Stützmauer mit Erdaushub an der Gemeindestrasse Wittenbach-Bernhardzell.
10. "	Dr. Merk	Langdorf (Thurgau)	1) Thurdamm mit Binnencanal (Erdbewegung 12460 m^3) nebst den nöthigen Dammanschluss-Traversen. 2) Rückstaudamm mit einer Erdbewegung von 10008 m^3.
10. "	Joh. Oberli	Rahnflüh	Corrections-Schwellenbauten an der Emme.
10. "	Präsident Schellenberg	Hottingen	Herstellung des Gemeindehausplatzes in Hottingen bei Zürich.
12. "	Schwendener	Buchs (St. Gallen)	Neue Stallungen und eine Hütte auf der Alp „Valteusch" im Weisstannenthal im Voranschlage von etwa 18000 Fr.
18. "	Präsident Eichmüller	Ragaz	Höherbau des Kirchthurms zu Ragaz.
24. "	Bauinspectorat des Cantons	Zürich	Lieferung der Dampfkessel, Wasch-Tröcknerei- und Kocheinrichtungen für die Pflegeanstalt Rheinau.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Neues Stadttheater in Zürich.

Architekten: *Fellner & Helmer* in Wien.

Photographische Aufnahme von A. Waldner.

Typ. Zürcher & Furrer – Zürich

Lichtdruck von J. Brunner in Winterthur.

Bd XVIII. Revue polytechnique № 15.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.

Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVIII. ZURICH, den 10. October 1891. № 15.

Die Generosobahn.

Von *Roman Abt.*

(Schluss.)

Fixpunkte. Fig. 46—53. Trotzdem die schon erwähnten Massnahmen ein Wandern des Oberbaues erheblich einschränken, gebot die Vorsicht doch, noch eine Anzahl eigentlicher Fixpunkte zu errichten. Je nach der Natur des Terrains wurde hiefür die eine oder andere der durch Fig. 46—53 dargestellten Constructionen verwendet und zwar in folgenden Abständen:

in Steigungen von 6 bis 10% alle 200 *m*,
" " " 10 bis 18% alle 100 *m*,
" " " über 18% alle 60 *m*.

Rollmaterial.

Die Locomotiven und Wagen der Genorosobahn waren die ersten unseres Systems, welche wir für *reine* Zahnradbahnen construirten.

Generosobahn. — Oberbau.

Fig. 46—49. Fixpunkte.

Felsen — Gew. Terrain — 600

1 : 50.

Nachdem sich die Principien des combinirten Systems aber in den Augen von Freund und Feind so wol bewährt hatten, war auch für diese Specialität der Weg unverkennbar vorgezeichnet. Die Grundlage blieb die Theilung der Arbeit und der Inanspruchnahme; das Herbeiziehen mehrerer Elemente zur Garantie der Sicherheit.

Locomotive, Fig. 54—56. Diesen Grundsätzen getreu, gaben wir vor Allem der Locomotive *zwei* Zahntriebräder und eine Laufachse. Die beiden erstern zur Erzielung des mehrfachen und mehrfach verschränkten Zahneingriffes, wodurch nicht nur eine wirklich beruhigende Sicherheit selbst beim Bruche einer Achse, sondern auch der sanfte, geräuschlose Gang erreicht wird; die dritte Achse zur Vertheilung der Last auf eine grössere Anzahl Punkte und zum leichtern Befahren enger Curven.

Zur Erzielung einer nicht unwesentlichen — bei Steilbahnen so wünschbaren — Gewichtsreduction, wurden die Zahnräder direct auf die Achsen der vier vordern Laufräder gekeilt und dafür diese lose angeordnet.

Der Antrieb von den Dampfcylindern aus erfolgt ohne Vorgelege, dagegen mit Zuhülfenahme eines Balanciers. Diese Construction gestattet die Unterbringung der Cylinder in der Mitte der Maschine, zugleich aber auch die Anwendung eines sehr langen Hubes. Die ganze Anordnung der Maschine erhellt am besten aus den schematischen Zeichnungen Fig. 54—56.

Für die Sicherheit wurde entsprechend den grossen Anforderungen an eine Zahnradmaschine gesorgt wie folgt:

Vorab sind die beiden Dampfcylinder als Luftbremse eingerichtet. Wie bei den bisher ausgeführten Locomotiven wird hiefür bei der Thalfahrt die Steuerung zur Fahrrichtung verkehrt gestellt. Dadurch wird bei jedem Kolbenhub Luft angesaugt, in den Schieberkasten und die Dampfleitung gepresst und dort solange aufgespeichert, bis ihr Widerstand hinreicht, die Hin- und Herbewegung der Kolben aufzuhalten, was ohne künstliche Ableitung der Luft schon nach wenig Umdrehungen der Räder eintritt.

Für die Ableitung aber sorgt ein specielles Rohr, das von der Dampfzuleitung bis zum Führerstande geht und hier durch einen Hahnen abgeschlossen ist, der vom Führer

Generosobahn. — Oberbau.

Fig. 50—53. Fixpunkte.

Felsen — 600 — Cement — Gewöhnliches Terrain

1 : 50.

während der ganzen Thalfahrt gerade so gehandhabt wird, wie der Dampfregulator während der Bergfahrt. Mehr Oeffnen entspricht schnellerer, weniger Oeffnen langsamerer Fahrt, vollständiges Schliessen dem Anhalten. Dieser Hahn ist auf der Zeichnung Fig. 54 im Rücken des Führers durch ein kleines Handrädchen erkennbar. Eine Stange führt von diesem hinunter zum eigentlichen Hahn und dem damit verbundenen Schalldämpfer: von hier nach vorwärts lässt sich auch die erwähnte Luftleitungleicht verfolgen.

Ausser dieser sind noch zwei Spindelbremsen vorhanden; die eine auf der Seite des Heizers, bestimmt zum Anhalten auf den Stationen, die andere auf der Seite des Führers mit der Bestimmung benutzt zu werden, wenn die vorigen Bremsen nicht genügend oder nicht genügend rasch wirken sollten. Jede dieser zwei Handbremsen wirkt mittels Hebelübersetzung und Bremsband auf *beide* Zahnradachsen und jede ist im Stande, unabhängig von der andern den voll beladenen Zug auf der stärksten Steigung in kürzester Zeit zum Anhalten zu bringen.

Ein Geschwindigkeitsmesser zeigt beständig die Fahrgeschwindigkeit in *km* pro Stunde an.

Dieselbe soll normal betragen:

6 *km* auf den stärksten, 8—10 *km* auf den geringern Steigungen, für Bergfahrt wie Thalfahrt.

Die Hauptdimensionen der Maschinen folgen hier:

Cylinderbohrung	300	*mm*
Kolbenhub	550	„
Zahnraddurchmesser	573	„
Fester Radstand	1230	„
Totaler Radstand	2830	„
Directe Heizfläche	3.5	m^2
Gesammte Heizfläche	32.2	„
Rostfläche	0,62	„
Dampfdruck	22	Atm.
Gewicht der Maschine leer	11 500	*kg*
Wasser im Kessel	900	„
Speiswasser	1000	„
Kühlwasser	200	„
Kohlen	700	*kg*
Ausrüstung	200	„
Grösstes Dienstgewicht	14 500	„

Normale Leistung 32 Locomotivstärken.

Die Generosobahn besitzt sechs solcher Locomotiven; sie wurden für uns gebaut von der *Schweizer. Locomotivfabrik in Winterthur* im Jahre 1889 und Anfangs 1890.

Personenwagen. Die Aufgabe, 50 bis 60 Personen in einem Wagen von nur 80 *cm* Spurweite bequem unterzubringen, bedeutet den Ausschluss vieler Constructionen. Aus naheliegenden Gründen haben wir uns zur Annahme des amerikanischen Systems mit zweiachsigen Drehgestellen, dagegen zum englischen für die Wagenkasten entschlossen.

Die Illustration Fig. 60 auf Seite 95 zeigt einen offenen Personenwagen, dahinter die Locomotive, also einen normalen Zug.

Das Untergestell mit der Zahnradbremse ist durch Fig. 57—59 dargestellt und bedarf wol keiner weitern Erläuterung.

Die Bahn besitzt fünf offene Wagen mit 56 Sitzplätzen im Innern und einem grossen Compartiment für den Conducteur und sonstige Verwendung im Gewichte von 4800 *kg*, sowie zwei geschlossene Wagen mit 48 Sitzplätzen und einem Leergewichte von 5200 *kg*, sonst aber gleicher Construction wie die ersten.

In sämmtlichen Wagen kann das Handgepäck in besonders geschützten Räumen unter den Sitzen untergebracht werden.

Die Güterwagen, Fig. 61, sind zweiachsig. Die hintere Achse trägt gleichzeitig das Bremszahnrad und die Bremsrollen. Die Tara beträgt 1650, die Tragkraft 6000 *kg*.

Generosobahn Zahnrad-Locomotive (System Abt).

Fig. 54. Ansicht und Längenschnitt.

Fig. 55. Grundriss und Horizontalschnitt.

1 : 40.

Sämmtliche Wagen wurden von der *Schweizer. Industriegesellschaft in Neuhausen* geliefert.

Im normalen Betriebe sind Locomotive und Wagen *nicht* gekuppelt, erst auf der horizontalen Thalstrecke zwischen den zwei Stationen in Capolago wird vorübergehend eine Kuppelkette eingehängt. Es soll damit erreicht werden, dass auch im äussersten Falle, wo der Maschine irgend ein Unfall begegnen sollte, der Personenwagen nicht ebenfalls darein verwickelt wird, snndern mit Hülfe seiner eigenen Bremse jederzeit vom Conducteur angehalten werden kann.

Es sind darum die Bremsen sämmtlicher Wagen so construirt, dass damit der vollbeladene Wagen auch auf der stärksten Steigung in kürzester Zeit mit unbedingter Sicherheit angehalten werden kann. Der abzubremsende Zahndruck beträgt übrigens

für die Personenwagen nur rund	2000	*kg*,
„ „ Güterwagen „ „	1600	„

während die zwei Zahnräder der Locomotive etwas über 5000 *kg* auszuhalten haben.

Hochbau. Am See in unmittelbarer Nähe der ersten Station befindet sich ein dem südlichen Charakter und der schönen Umgebung angepasstes geschmackvolles Stationsgebäude.

Auf der Hauptstation Capolago sorgte die Gotthardbahn durch Erweiterung ihrer Gebäulichkeiten für eine stattliche Anlage.

In San Nicolao befindet sich eine Stationsanlage mit Dienstraum und Warthalle.

Auf Bella Vista steht ein Holzbau, in geschmackvollem Oberländerstyl mit Wartesaal, Restauration und den nöthigen Diensträumlichkeiten.

Zugspersonal; der ganze Bau ist hufeisenförmig angeordnet, zwischen den beiden Flügeln eine Schiebbühne zur Bedienung aller Geleise.

Wasserbeschaffung. Mit aussergewöhnlichen Schwierigkeiten hatte die Wasserbeschaffung zu kämpfen. In den Remisen, welche unmittelbar am See liegen, wird das benöthigte Wasser aus dem See gepumpt. Auf der Station Capolago wurde ein Schacht errichtet und wird das Speisewasser mittelst Pulsometer in das darüber befindliche Reservoir geschafft.

Für die Station San Nicolao konnte mit Hülfe einer 2500 *m* langen Leitung Quellwasser bezogen werden.

Für Bella Vista endlich wurde in einer Entfernung von 1800 *m* ebenfalls Quellwasser gefunden, jedoch in wenig reich-

Generosobahn. Rollmaterial. — Locomotive und Personenwagen.

Fig. 56. Locomotive. Querschnitt. 1 : 40.

Fig. 57. Personenwagen, Untergestell, Grundriss. 1 : 20.

Fig. 58. Personenwagen, Untergestell, Querschnitt. 1 : 20.

Fig. 59. Personenwagen, Untergestell, Längenschnitt. 1 : 20.

Vetta endlich erhielt einen sehr soliden und reichen Bau mit Dienst- und Wirthschaftsräumen. Damit in Zusammenhang wird ferner gerade jetzt noch ein grosses Berghotel aufgeführt, in einer der schönsten Lagen, die einem derartigen Etablissement gegeben werden können.

Selbstverständlich besitzt jede Station, ausser den genannten Räumen, ordentlich eingerichtete und unterhaltene Aborte.

Zwischen den Stationen befinden sich in Abständen von 1,5 *km* in der untern Hälfte der Bahn Buden für die Bahnwärter, von 2/2 *m* Bodenfläche, im obern Theile gemauerte Häuschen von 3/3 *m*.

In Capolago, hart am See, stehen die Remisen für Locomotiven und Wagen, dazwischen eine wol eingerichtete Werkstätte mit Magazin, Bureaux und Wartezimmer für das

licher Menge, so dass man sich entschloss, unmittelbar über der Station ein 200 m^3 fassendes Reservoir anzulegen.

Telegraphie und Abgrenzung. Ueber die ganze Länge der Bahn führt ein Telegraph mit Bureaux in Capolago-See, Gotthardbahn, Bella-Vista und Vetta, und ausserdem zwischen Bella Vista und Capolago noch eine Telephonleitung mit Stationen in San Nicolao und Capolago-See.

Inventar. Jede Station erhielt die üblichen Einrichtungen: Billet- und Dienstkasten, Tische, Stühle, Waage etc.

Die Werkstätte in Capolago, nebst dem nöthigen Handwerkszeug und den Werkbänken, eine kräftige Räderdrehbank, eine englische Drehbank mit vollständigem Rädersatz zum Schneiden aller Gewinde, eine grosse Bohrmaschine mit Grube, eine Wandbohrmaschine, eine Hobelmaschine, ein Assortiment Schraubstöcke, eine vollständig ausgerüstete

Schmiede und eine Hochdruckpumpe zum Auswaschen der Locomotivkessel, zugleich Feuerspritze.

Financielles. Das Gesellschaftscapital besteht aus:

1800 vollständ. liberirten Actien	à Fr. 500 =	Fr. 900 000
900 „ „ $4^1/_2$ % Obligat.	à „ 1000 =	„ 900 000
	zusammen	Fr. 1 800 000

Die kürzlich abgehaltene Generalversammlung hat beschlossen, das Obligationencapital um weitere 250 000 Fr. zu erhöhen, woraus zunächst das schon erwähnte Hotel auf dem Generoso erbaut werden soll.

Anlagekosten.

		Pro Bahnkilom.
1. Vorarbeiten, Concession, Aufsicht und Verwaltung während des Baues	Fr. 26 359, 24	Fr. 2 928, 86
2. Bauzinsen	„ 53 223, 57	„ 5 913, 73
3. Terrain-Beschaffung	„ 148 808, 49	„ 16 534, 27
4. Unterbau incl. Project, Bauleitung und Kataster	„ 651 714, 16	„ 72 412, 69
5. Oberbau und mech. Einrichtungen	„ 485 124, 28	„ 53 902, 70
6. Hochbau	„ 148 597, 92	„ 16 510, 89
7. Telegraph und Signale	„ 3 740, —	„ 415, 55
8. Rollmaterial	„ 278 750, —	„ 30 972, 22
9. Inventar- u. Werkstätten-einrichtung	„ 21 973, 30	„ 2 441, 47
Im Ganzen pr. 31. Dec. 1890	Fr. 1 818 290, 96	Fr. 202 032, 33

Erstes Betriebsjahr. Wie aus der Beschreibung selber hervorgeht, umfasst dieses erste Betriebsjahr nur $^2/_3$ eines normalen. Ausgeführt wurden:

1313	Personenzüge entsprechend	10 103,4	Zugskilometer.
44	Gemischte Züge	428,4	„
378	Güterzüge	3 322,2	„
1735	Züge und	13 854	Zugskilometer.

Damit wurden befördert:

19 304 Personen,
1029,5 *t* Güter

und erzielt folgende *Einnahmen*:

Vom Personentransporte	Fr. 73 571, 43
„ Gepäcktransporte	„ 1 972, 50
„ Gütertransporte	„ 15 765, 25
„ Diversen	„ 575, 44
zusammen	Fr. 91 884, 62

oder bei 149 Betriebstagen *im Durchschnitt*:

		gegenüber folg. Ausgaben:
täglich	Fr. 616, 66	Fr. 339, 49
pro Zug	„ 52, 96	„ 29, 15
pr. Bahnkilometer	„ 10 209, 40	„ 5620, 51
„ Zugskilometer	„ 6, 63	„ 3, 65

Betriebskosten.

	Im Ganzen.	Pro Bahnkilometer.	Pro Zugskm.
1. Allgemeine Verwaltung	7 162, 77	795,86	0,516
2. Unterhalt und Aufsicht der Bahn	5 751, 13	639,01	0,414
3. Expedition	7 419, 59	824,39	0,535
4. Traction und Unterhalt des Rollmaterials	27 088, 79	3009,86	1,952
5. Diverse Spesen, Versicherungen etc.	3 032, 30	351,36	0,228
Zusammen Fr.	50 584, 50	5620,50	3,644

Financielles Resultat.

Brutto-Einnahmen	Fr. 91 884, 62
Betriebs-Ausgaben	„ 50 584, 58
Einnahmen-Ueberschuss	Fr. 41 300, 04
Conto-Correntzinsen	„ 1 214, 95
Im Ganzen verfügbar	Fr. 42 514, 99

Verwendung des Ueberschusses.

Obligationenzins vom 1. Juli bis 31. Dec. 1890	Fr. 20 250, —
Einlagen in Amortisationsfonds	„ 3 000, —
„ „ Specialfonds	„ 5 000, —
Zur Verfügung der Actionäre (wurde auf neue Rechnung übergetragen)	„ 14 264, 99
	Fr. 42 514, 99

Die internationale electrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891.

Von Dr. *A. Denzler*, Ingenieur,
Privatdocent für Electrotechnik am eidg. Polytechnikum.

II.

Unter den *Vielpol-Gleichstrommaschinen* sind die vierpoligen am zahlreichsten vertreten; die meisten derselben wurden in mehr oder weniger glücklicher Weise einer zuerst von Gramme angewandten Form nachgebildet. Während man früher die Magnetschenkel und Polschuhe gewöhnlich aus Schmiedeisen herstellte und in symmetrischer Anordnung radial gegen den inneren Umfang eines kreisförmigen oder achteckigen Rahmens verschraubte, sind bei den ausgestellten Maschinen mit wenigen Ausnahmen Polschuhe und Rahmen in ein Stück gegossen; bei den guten neuern Gusssorten ist der Unterschied zwischen gegossenen und schmiedeisernen Schenkeln nicht mehr so bedeutend, um die durch letztere bedingten Mehrkosten zu rechtfertigen. Zum Theil sehr sauber ausgeführte derartige Maschinen sind ausgestellt von Fein, Schwarzkopf & Co., der Maschinenfabrik Bamberg und insbesondere von Lahmeyer & Co.; die Maschinenfabrik Esslingen hat eine ganz entsprechend combinirte Achtpolmaschine im Betrieb.

Von mehrpoligen Flachringmaschinen kommen nur diejenigen von Schuckert & Co. in Betracht; dieselben zeigen gegenüber den ältern Modellen bedeutende Verbesserungen namentlich mit Bezug auf die Dimensionirung der Feldmagnete; die im Betrieb befindlichen Dynamos besitzen alle einen vollkommen ruhigen und funkenfreien Gang; die grösste derselben, eine Vierzehnpol-Maschine, gehört zu den Prachtstücken der Ausstellung; dieselbe ist mit einer 320 P. S. Compoundmaschine gekuppelt und leistet bei 160 Touren in der Minute bis 1000 As bei 230 Vs Klemmenspannung; der Durchmesser des Flachrings beträgt 2,40 *m* und die Zahl der inducirten Ankerwindungen 1120, der Collector hat 1,50 *m* im Durchmesser und enthält 560 Lamellen; die Stromabnahme erfolgt an zwei Stellen.

Im Weitern verdienen die unter der Bezeichnung „Radanker-Dynamos“ bekannten Vielpolmaschinen von Fritsche & Pischon in Berlin ihrer eigenartigen Construction wegen besondere Erwähnung. Die Feldmagnete bilden wie bei den Schuckert'schen Mehrpolmaschinen zwei Kränze, zwischen denen die scheibenartige Armatur rotiert; die Magnetsysteme sind jedoch gegenüber der Schuckert'schen Anordnung wie bei gewissen Wechselstrommaschinen um einen Polabstand verdreht, so dass sich nicht gleichnamige, sondern abwechselnd ein Südpol und ein Nordpol und dann wieder ein Nordpol und ein Südpol gegenüberstehen; die Richtung der Kraftlinien steht daher immer senkrecht auf der Ebene der Armatur. Um sich von dieser letztern eine Vorstellung zu machen, denke man sich einen hohlen Flachring, d. h. einen solchen ohne Eisenkern, bei dem aber die Kupferdrähte, welche die Wickelung bilden, durch massive Eisenstäbe ersetzt sind. Die Maschine besitzt keinen besondern Collector mehr, sondern die Bürsten schleifen direct gegen die blanken Windungen an der schmalen äussern Stirnseite des Ringes. Bei jeder Polzahl genügen zwei Gruppen von Bürsten zur Abnahme und Zuführung des Stromes, ohne dass desshalb complicirte Verbindungen der Armaturdrähte nöthig werden, wie bei gewöhnlichen Gleichstrommaschinen. Die Wickelung eines Flachringes bildet eine in sich geschlossene Spirale, deren mittlere Ganghöhe gleich der Dicke des inducirten Drahtes

ist; bei der Wickelung von Fritsche ist die Steigung der Spirale viel grösser, nämlich gleich dem Abstand zweier benachbarter Polpaare von Achse zu Achse gemessen.

Der Hauptvorzug dieses Systems liegt in der aussergewöhnlich soliden Armaturconstruction; da die Wickelung nur aus blanken, unter sich verschraubten Eisenstäben besteht, welche durch eine gemeinschaftliche Nabe zusammengehalten und nur durch Luft von einander isolirt werden, so ist auch bei der stärksten Erwärmung, wie sie in Folge

Generosobahn. — Rollmaterial.

Fig. 60. Offener Personenwagen.

anhaltender Ueberlastung auftreten könnte, keine Beschädigung der Armatur zu befürchten. Sodann gestattet die gewählte Anordnung eine gute Ausnützung des inducirten Drahtes und zugleich die Anwendung sehr grosser Armaturdurchmesser; beides zusammen führt auf ausserordentlich niedrige Tourenzahlen, welche es ermöglichen, auch kleinere Maschinen mit den Motoren zu kuppeln; so wird z. B. an der Ausstellung eine 10 *kw* Radanker - Dynamo direct mit einem 16 P. S Eincylinder-Gasmotor, System Körting, der pro Minute 200 Touren macht, angetrieben.

Generosobahn. — Rollmaterial.

Fig. 61. Offener Güterwagen.

1 : 40.

Es liegen allerdings noch keine officiellen Angaben über den Nutzeffect dieser Maschinen vor, doch unterliegt es keinem Zweifel, dass dieselben vor vielen andern dazu berufen sind, in der Folge eine hervorragende Rolle zu spielen.

Die grösste Gleichstrommaschine der Ausstellung und vielleicht die grösste, welche überhaupt je für Beleuchtungszwecke gebaut wurde, ist die 900-pferdige Innenpolmaschine von Siemens & Halske, welche direct von einer verticalen Dampfmaschine mit dreifacher Expansion angetrieben wird. Die Dynamomaschine ist zehnpolig, ihre Feldmagnete bilden einen Stern, welcher an die Fundamentplatte der Dampfmaschine angeschraubt ist. Der Strom wird wie bei der eben beschriebenen Maschine von Fritsche, nicht von einem besondern Collector abgenommen, sondern vom äussern Umfang der Armatur und zwar sind zu diesem Zwecke zehn Gruppen von je sechs Kupferdrahtbürsten vorhanden, die Bürsten lassen sich einzeln einstellen, es können aber auch alle 60 gleichzeitig verschoben oder vom Collector abgehoben werden. Die Armatur bildet einen Ring von 3,0 *m* Durchmesser, dessen Kern aus Eisenblech besteht; die Wickelung wird nicht aus Kupferdrähten, sondern aus hochkant gestellten Kupferblechstreifen gebildet, welche in fortlaufender Spirale mit einander verlöthet und in der Art von Collectorlamellen von einander isolirt und gepresst werden.

Die Techniker sind getheilter Ansicht darüber, ob die Beseitigung eines besondern Collectors empfehlenswerth ist oder nicht, jedenfalls ist die Construction einer solchen Armatur sehr schwierig und für kleinere Maschinen wird wahrscheinlich in Bezug auf die Herstellungskosten kein Unterschied vorhanden sein zwischen dieser Anordnung und einem Ring mit getrenntem Collector. Da jeder Windung gewissermassen ein Collectorsegment entspricht, so ist allerdings die Funkenbildung an den Bürsten und damit die Abnützung des Collectors auf ein Minimum reducirt, wenn die Maschine auch im Uebrigen gut berechnet ist. Es wird dies am besten durch die Angabe illustrirt, wornach die Bürsten zweier derartiger 100 P.S. Innenpolmaschinen, welche seit 1889 in der Centrale Darmstadt in Betrieb stehen, noch nicht ausgewechselt werden mussten. Das System der Innenpoldynamos eignet sich hauptsächlich zur Herstellung ganz grosser Maschinen, wie sie für Centralstationen erforderlich sind, d. h. für Leistungen von 100 bis 1000 P. S. Bei kleinern Typen, von weniger als 40 *kw*, erweist sich die Construction als zu kostspielig im Vergleich zu derjenigen der oben beschriebenen Modelle. Als Centralstationsmaschine entspricht sie allen Anforderungen, welche an eine solche gestellt werden können; sie gibt einen sehr hohen Nutzeffect, der Raumbedarf ist ein Minimum; alle Beaufsichtigung oder Bedienung erfordernden und der Abnützung unterworfenen Theile sind bequem zugänglich; die

Ventilation ist eine vorzügliche, da durch den rotirenden Ring grosse Luftmassen in Bewegung gesetzt werden. Endlich bedingt die Anordnung der Electromagnete im Innern der Armatur den grössten erreichbaren Ringdurchmesser und in Folge dessen auch die kleinste Tourenzahl für eine gegebene lineare Geschwindigkeit des Armaturdrahtes; so macht z. B. die angeführte 900 P. S. Maschine nur 75 Touren in der Minute; hiedurch wird es möglich, sich in Bezug auf die Tourenzahl ganz den Vorschriften anzupassen, welche für den rationellen Bau grosser Dampfmaschinen massgebend sind, ohne dass dafür irgend welche andere Vortheile geopfert werden müssen. Siemens & Halske haben noch vier weitere Innenpolmaschinen, worunter eine von 200 P. S. und eine von 100 P. S., ausgestellt, die alle tadellos gebaut sind. Es nimmt übrigens diese Firma hinsichtlich Zahl, Vielseitigkeit und gediegener Ausführung ihrer Fabricate an der Frankfurter Ausstellung unbestritten den ersten Rang ein.

Von mehrpoligen Gleichstrommaschinen sind noch zu erwähnen: Eine der Siemens'schen ähnliche 60 P. S. Innenpolmaschine von Gebrüder Naglo in Berlin, sowie die vierpolige Dampfdynamo von Kummer & Co.; wichtige Neuconstructionen weist somit auch diese Maschinenclasse nicht auf. Das Nämliche gilt von den *Gleichstrom-Electromotoren*. Die grössern Typen sind genau nach den entsprechenden Modellen der Dynamomaschinen gebaut, während von den eigentlichen Specialconstructionen für Motoren von weniger als 2 P. S. die bessern deutschen Modelle schon längst bekannt sind. Daneben existirt noch eine Anzahl anderer, sich stark an amerikanische Muster anlehnende Motoren, von denen es schwierig wäre zu beweisen, dass sie in irgend einer Hinsicht Verbesserungen darstellen; auch mit Bezug auf die Betriebssicherheit ist zu wünschen, dass die amerikanischen Originale mehr Zutrauen einflössen als die ausgestelltenCopien.

Das neue Stadttheater in Zürich.

II.

Wenn auch die Vorgeschichte des Neubaues den meisten unserer Leser nicht unbekannt ist, so wird es doch manchen erwünscht sein, sich das Wesentlichste davon in kurzer Zusammenfassung in Erinnerung zu rufen.

Schon seit langen Jahren war die Theaterbaufrage in Zürich eine vielbesprochene, denn die Ueberzeugung hatte sich allerwärts Bahn gebrochen, dass das alte baufällige und mangelhaft eingerichtete Haus, so heimisch man sich auch darin fühlen mochte, den Anforderungen unserer Zeit nicht mehr zu genügen vermochte. Namentlich aber bildete die Feuersgefahr eine Quelle beständiger Besorgniss für die Besucher, und wenn auch von der Theatervorsteherschaft in anerkennenswerther Weise jeweilen alle Vorkehrungen getroffen wurden, die man unter den bestehenden Verhältnissen erwarten durfte, so war dies eben nicht viel mehr als Flickarbeit.

Es war desshalb nicht zu verwundern, wenn von Zeit zu Zeit dieser oder jener Architekt mit einem Entwurf für ein neues Theater fertig wurde und denselben an den Schaufenstern irgend einer Kunsthandlung der Bewunderung und Besprechung des hiesigen Publikums zugänglich machte, ohne dass dadurch mehr erzielt wurde als etwa eine kurze Erwähnung in der Tagespresse.

Erst als die Herren Architekten *Chiodera & Tschudy* im Jahre 1889 mit ihrem Entwurf für einen Neubau von Tonhalle und Theater (dargestellt in Bd. XV Nr. 20 d. Z.) an die Oeffentlichkeit traten, fand die Theaterbaufrage wieder vermehrte Beachtung.

Als hierauf im December gleichen Jahres Herr Architekt *Ernst* seine Projecte für die architektonische Ausgestaltung des Seequais ausstellte, war den zahlreichen schön ausgearbeiteten Plänen auch ein Theaterproject beigegeben, das Herr Architekt *Hermann Stadler* im Auftrage des Herrn Ernst entworfen hatte. Dasselbe findet sich in Bd. XV Nr. 5 d. Z. dargestellt und beschrieben. Herr Ernst wollte jedoch sein Theater nicht an den Quai, sondern in das Krautgartenareal stellen.

Durch den Brand des alten Theaters am Neujahrsabend 1890 wurde die Sachlage auf einen Schlag eine andere und die Nothwendigkeit, *in kürzester Frist* einen Ersatz für das alte Bühnenhaus zu erhalten, war eine unabweisbare.

Neues Stadttheater in Zürich.

Architekten: Fellner und Helmer in Wien.

Masstab 1:500

Grundriss vom Erdgeschoss.

Die Theatervorsteherschaft hat desshalb auch nicht gesäumt, und schon am 18. Januar 1890 hat die Generalversammlung der Actionäre des hiesigen Theaters auf Vorschlag der Vorsteherschaft eine Reihe wichtiger Beschlüsse hinsichtlich des Neubaues gefasst (vide Bd. XV S. 23). Unter denselben befand sich auch die Ermächtigung zur Planbeschaffung für einen Neubau.

Die Vorsteherschaft wandte sich sofort an die Architekten *Fellner & Helmer* in Wien, welche durch ihre zahlreichen ausgeführten Theaterbauten in Wien, Brünn, Reichenberg, Karlsbad, Szegedin, Pressburg, Fiume, Odessa u. a. a. O. sich einen wohlbegründeten und ehrenvollen Ruf erworben hatten. Von einer öffentlichen Preisbewerbung, wie sie im Wunsche der Architekten unseres Landes lag, konnte zu jener Zeit noch nicht die Rede sein, da die Frage des Platzes eine unentschiedene war.

Die Lösung derselben war neben der Geldbeschaffung eine der schwierigern, denn Zürich bietet nicht viele gut gelegene Plätze zur Auswahl. Bei einer nähern Prüfung kamen wesentlich folgende in Betracht: Die Ott-Imhof'sche Liegenschaft an der Bahnhofstrasse (zu schmal), das Neuenhof Grundstück am Paradeplatz (Nachtheil: Seitenfaçade an den Paradeplatz), der Bauplatz zwischen Bahnhof- und Fraumünsterstrasse gegenüber der Börse (zu theuer), ein Platz am Kartoffelmarkt (zu schmal), das Florhofgrundstück am Hirschengraben (ungeeignete Dreiecksform), der jetzige Tonhalleplatz, wie er im Project von Chiodera & Tschudy benutzt wurde, der Heimplatz und der Dufourplatz.

Die drei letztgenannten Plätze wurden, wie Herr Nationalrath Dr. *A. Bürkli-Ziegler* s. Z. im hiesigen Ingenieur- und Architekten-Verein mitgetheilt hatte (Bd. XV S. 120—122), von den zuständigen Behörden gründlich auf ihre Vor- und Nachtheile geprüft.

Der jetzige Tonhalleplatz erwies sich als zu breit für das Theater allein; würden aber Privatgebäude damit zusammengebaut, so verbliebe zwischen diesen und dem Theater kein genügender Zwischenraum, auch wären die Kosten des Platzes zu gross gewesen.

Es blieben somit nur noch der Heim- und der Dufourplatz in der engern Wahl. Gegen den ersteren sprach namentlich die durch einen Bau wesentlich beeinträchtigten Verkehrsverhältnisse, welche durch die künftigen Tramway-Verbindungen mit Hottingen und Fluntern eine noch grössere Entwickelung finden werden.

Schliesslich blieb nur noch der Dufourplatz übrig, obschon gegen denselben nicht unbedeutende Bedenken hinsichtlich des Untergrundes, des Grundwassers und der dadurch geschmälerten Tiefe der Unterbühne erhoben werden konnten. Diese Bedenken konnten jedoch durch entsprechende Vorkehrungen beseitigt werden, namentlich war es möglich, trotz der Beschränkung, welche hinsichtlich der Tiefenlage des Untergeschosses bestand, durch Erhöhung der Baustelle und Anlage eines Perrons rund um das Gebäude an der Bedingung der Ausgänge des Parquets à niveau festzuhalten.

Am 20. Mai genehmigte der Grosse Stadtrath und am 1. Juni letzten Jahres die Gemeindeversammlung mit grossem Mehr die Wahl des Dufourplatzes und die Schenkung desselben an die Theater-Actiengesellschaft nebst einem Beitrag von 200 000 Fr. an die Baukosten, in welcher Summe 25 000 Fr. von Enge und 5 000 Fr. von Riesbach inbegriffen sind. Der Bauplatz geht im Falle einer Zerstörung des Gebäudes wieder an die Stadt über.

Die Generalversammlung der Theater-Actiengesellschaft nahm sodann am 4. Juni die Schenkung an, ertheilte dem Verwaltungsrath alle Vollmachten für die Vertragsabschlüsse, welche zum Bau des Theaters nothwendig waren. Der Entwurf der Firma Fellner & Helmer wurde angenommen, derselben die Bauleitung übertragen, während die Fundationsarbeiten und der Rohbau der Firma Locher & Cie. übergeben wurde, und schon am 13. Juni erfolgte der erste Spatenstich.

Eine Eigenschaft des physischen Pendels.

Jedes physische Pendel enthält drei bemerkenswerthe Punkte: den Schwerpunkt, den Schwingungsmittelpunkt und den Mittelpunkt der Trägheit. Es seien:

s, a, z die Abstände dieser Punkte von der Drehachse, in derselben Reihenfolge gedacht,
J das Trägheitsmoment des Pendels,
M seine Masse,
t seine Schwingungszeit und
g die Beschleunigung beim freien Fall,

so ist nach einem bekannten Satze

$$t = \pi \sqrt{\frac{J}{g\,s\,M}} \quad \ldots\ldots \quad (1)$$

Lässt man nun ein mathematisches Pendel neben dem physischen so schwingen, dass beide gleiche Schwingungszeit haben, so ist die Länge des mathematischen Pendels auch zugleich die Länge des physischen Pendels. Beim mathematischen Pendel aber gilt für kleine Schwingungsbogen das Gesetz

$$t = \pi \sqrt{\frac{a}{g}} \quad \ldots\ldots \quad (2)$$

Setzt man die beiden Werthe von t aus (1) und (2) einander gleich, so folgt

$$a = \frac{J}{s\,m} \quad \ldots\ldots \quad (3)$$

Nun denke man sich die Masse M im Mittelpunkt der Trägheit, also im Abstande z von der Achse concentirt, so wird ihr Trägheitsmoment $J = Mz^2$. Setzt man diesen Werth von J in (3), so folgt

$$z^2 = a\,s \quad \ldots\ldots \quad (4)$$

d. h. *es ist der Abstand des Trägheitsmittelpunktes von der Drehachse das geometrische Mittel zwischen den Abständen der beiden andern Punkte von der Achse.*

Nun liegt von diesen drei Punkten der Schwerpunkt am nächsten an der Achse; also muss der Schwingungsmittelpunkt am weitesten von ihr entfernt sein und der Trägheitsmittelpunkt zwischen beiden liegen.

Mittelst Gleichung (4) lässt sich eine der drei Grössen a, s und z bestimmen, wenn die beiden andern bekannt sind.

Eine Kugel von der homogenen Masse M und dem Radius r hänge mittelst eines gewichtlosen Fadens an einer horizontalen Achse; der Abstand des Kugelmittelpunktes von der Achse sei s; wie weit stehen der Trägheits- und Schwingungsmittelpunkt von der Achse ab?

Es ist das Trägheitsmoment der Kugel: für eine Achse, gehend durch ihren Mittelpunkt $= \frac{2}{5} M r^2$; daher für die Achse im Abstand s vom Kugelmittelpunkt gleich

$$Ms^2 + \frac{2}{5} Mr^2.$$

Dieses letztere Trägheitsmoment ist aber auch $= Mz^2$, daher durch Gleichsetzen beider Werthe

$$z^2 = s^2 + \frac{2}{5} r^2 \quad \ldots\ldots \quad (5)$$

womit z bestimmt ist. Der Werth von z^2 aus (5) ist aber auch gleich dem aus (4), so dass

$$a\,s = s^2 + \frac{2}{5} r^2$$

und daher der Abstand des Schwingungsmittelpunktes von der Achse

$$a = s + \frac{2}{5} \cdot \frac{r^2}{s}$$

Es sei z. B. $r = 5$ *cm*, $s = 100$ *cm*, so wird

$$a = 100 + \frac{2}{5} \cdot \frac{25}{100} = 100{,}1 \ cm.$$

Der Schwingungsmittelpunkt liegt daher hier um 1 *mm* und der Trägheitsmittelpunkt um 0,5 *mm* unter dem Schwerpunkt der Kugel.

Bei zusammengesetzten, unregelmässigen Körperformen ist es schwierig, ja unmöglich, den Werth z durch Rechnung genau zu ermitteln. In diesem Fall bestimmt man s und a durch Versuche: s, indem man den Körper durch Auf-

legen auf eine Schneide zum Balanciren bringt und a, indem man ihn um die Achse schwingen lässt, alsdann seine Schwingungsdauer t beobachtet und hierauf a mittelst Gleichung (2) berechnet. *Fr. Autenheimer.*

Miscellanea.

Die Uebelstände der Dampfheizung der Eisenbahnwagen werden mit Rücksicht auf die Möglichkeit ihrer Beseitigung in Nr. 75 der Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen besprochen. Was die Dampfheizung immer und immer wieder in den Vordergrund der Eisenbahnheizungen stellt, ist 1. die leichte Handhabung derselben von einer einzigen Stelle, der Locomotive, aus, 2. die Brennmaterial-Ersparniss und 3. der gänzliche Ausschluss von Feuersgefahr. Der Hauptübelstand der Dampfheizung liegt in der geringen Temperatur des Dampfes, die durch die geringe Spannung des in Gummischläuchen circulirenden Dampfes bedingt ist. Die unmittelbare Folge dieser niederen Temperatur äussert sich bei längern Zügen in der ungenügenden Erwärmung der hintersten Wagen. Greift man zu dem nahe liegenden Mittel der Anschaffung und Einstellung von besondern Heizkesselwagen, so fällt der Vortheil der Billigkeit dieses Heizsystems wieder weg und nimmt ihm einen grossen Theil seiner Vorzüge. Diesem Uebelstande zu begegnen wird an genanntem Orte vorgeschlagen, metallische Schläuche anzuwenden, in denen Dampf bis zur Spannung von 12 Atmosphären durchgeleitet werden kann und überdies Differenzventile unter jedem Wagen einzuschalten, wodurch die Zuströmung des Dampfes zu dem im Wagen befindlichen Heizkörper selbstthätig geregelt und der Locomotivführer von der Beaufsichtigung der Dampfzuführung entlastet werden könnte. Es würde sich alsdann der Dampfverbrauch der Heizung nach dem Bedürfniss des reisenden Publikums und nicht, wie bisanhin, nach der Willkür des Locomotivführers richten, der in erster Linie die in seinem persönlichen Interesse liegende Dampf- resp. Kohlenersparniss ins Auge fasst. Von gut unterrichteter Seite soll die Mittheilung gemacht worden sein, dass die preussische Staatseisenbahnverwaltung Versuche mit solchen metallischen Schläuchen von genügender Widerstandskraft gegen hohen Innendruck demnächst vorzunehmen beabsichtige und dass bezügliche Erfahrungen also schon am Schlusse des kommenden Winters vorliegen dürften.

Cabel Romanshorn-Friedrichshafen. Bekanntlich ist das Telegraphen-Cabel Romanshorn-Friedrichshafen in Folge Ankerwurfes nahe bei Romanshorn abgerissen.

Die Versuche, dasselbe behufs Wiederinstandsetzung zu heben, müssen als endgültig gescheitert betrachtet werden; wol gelang es, dasselbe aufzufinden; aber bei den Hebeversuchen brach es in Folge des anhaftenden Schlammes neuerdings, so dass nichts anderes übrig bleiben wird, als die eingetretene empfindliche Störung des schweizerisch-württembergischen Telegraphen-Verkehrs durch Legung eines neuen Cabels zu beseitigen.

Gasbehälter. Ein Gasbehälter von ganz aussergewöhnlichen Grössenverhältnissen wird nach einer Notiz des „Engineering-Record" gegenwärtig von der South Metropolitain Gas-Company in East Greenwich in England erbaut. Derselbe wird bei einem Durchmesser von $91^1/_2$ *m* und einer Höhe von 55 *m* in seinem Innern 34000 m^3 Gas fassen. Das Gesammtgewicht dieses Bauwerks beträgt 225 *t* und vertheilt sich wie folgt auf die einzelnen Metallsorten: Gusseisen 6 *t*, Stahl 32 *t*, Schmiedeisen 187 *t*. Um diesen Behälter zu füllen, ist die Verbrennung von 122 *t* Kohle nöthig.

Nekrologie.

† **Vincenzo Vela.** Zu Ligornetto, seinem Geburtsorte, einem Dorfe im Süden des Cantons Tessin, starb am 3. dies Vincenzo Vela, einer der ersten Bildhauer unseres Landes. Geboren am 3. Mai 1820 erwarb er sich seine erste Kunstfertigkeit als Ornamentbildhauer am Mailänder Dom; nebenbei gelang es ihm, täglich einige Stunden an der dortigen Kunstacademie, der Brera, dem Zeichnungs- und Modellirunterricht beizuwohnen. Eine Preisaufgabe, Odysseus, als Relief ausgeführt, lenkte die Aufmerksamkeit seiner Lehrer auf ihn und ein ferneres Relief, die Auferweckung der Tochter des Jairus, erwarb ihm den ersten Preis der Academie von Venedig und begründete seinen Künstlerruf. Nach einem sechsmonatlichen Aufenthalt in Rom errang er mit seinem Spartacus ausserordentlichen Beifall. Im Jahre 1852 wurde er als Professor an die Academia Albertina nach Turin berufen, wo er eine ungeheure Thätigkeit entfaltete und eine grosse Zahl von Denkmälern schuf, von welchen u. A. der sterbende Napoleon an der Pariser Weltausstellung des Jahres 1867 seinen Namen zu einem weltberühmten machte. Bald darauf zog er sich in seine Heimat nach Ligornetto zurück. Zahlreiche Kunstwerke in Oberitalien und in seinem Canton legen Zeugniss ab von seiner nie ermüdenden Arbeitskraft und seiner hohen künstlerischen Begabung. Eines seiner letzten, bedeutendsten Werke, das Gipsmodell zum Hochrelief: die Opfer der Arbeit, zum Gedächtniss an die beim Bau des Gotthardtunnels verunglückten Arbeiter geschaffen, war an der Landesaustellung in Zürich vielbewundert und findet sich in Bd. II No. 2 u. Z. abgebildet.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Weltausstellung in Chicago 1893.

Wir bringen unseren Sectionen und Mitgliedern nachfolgende soeben eingelaufene Zuschrift in deutscher Uebersetzung zur Kenntniss:

An den Vorstand
des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins in Zürich.

Hochgeachtete Herren!

Als Vorsteher des Executiv-Comites des Generalcomites der Ingenieurgesellschaften der Vereinigten Staaten und Canadas beehre ich mich, ihren Verein hiemit einzuladen zur Theilnahme an einem im Zusammenhang mit der Columbia-Weltausstellung in Chicago, im Jahre 1893 abzuhaltenden internationalen Ingenieur-Congress. Es wird hiebei beabsichtigt, die Ingenieure aller Culturstaaten zu diesem Congresse einzuladen.

Während der sechsmonatlichen Ausstellungsdauer von Anfang Mai bis Ende October soll eine Reihe von Zusammenkünften zur Besprechung von Gegenständen aus den hauptsächlichsten Berufsrichtungen und von allgemeinem Interesse abgehalten werden. Dabei wird das Ingenieurwesen für wichtig genug erachtet um für dieses Gebiet eine besondere Abtheilung zu bilden. In derselben werden folgende Themata zur Discussion gebracht: Neuerungen und Verbesserungen im Eisenbahn-, Canal-, Tunnel-, Fluss- und Hafenbau, im Wasserversorgungs-, Canalisations- und Entwässerungswesen, im Brückenbau und verwandten Gebieten, ferner in maschinellen Einrichtungen, im Minen- und Hüttenwesen, in der Metallurgie, der Militärtechnik, Marine und im Schiffbau.

Es steht zu erwarten, dass eine genügende Anzahl von Vorträgen angemeldet und dass der Besuch dieses geplanten Congresses ein so namhafter sein wird, dass dafür eine Dauer von sechs bis acht Tagen in Aussicht genommen werden darf und dass sich auch die Bildung von Fachgruppen behufs Discussion der verschiedenen Themata rechtfertigen wird. Auch sollen eine oder mehrere Plenarsitzungen abgehalten werden. Die Ingenieurgesellschaften der Vereinigten Staaten und Canadas, sowie eine grosse Anzahl von Local-Gesellschaften haben sich entschlossen, die obenerwähnte Angelegenheit an die Hand zu nehmen, zu welchem Behufe sich ein Generalcomite gebildet hat, bestehend aus Mitgliedern dieser Gesellschaften; dann wurde ein Executiv-Comite ernannt, das die Aufgabe hat, die Beschlüsse des Generalcomite zur Ausführung zu bringen. Das Protocoll der Sitzungen des Generalcomites finden Sie dieser Einladung beigefügt. Darin ist auch das Programm für die Congresse enthalten, entworfen von Richter Bonney, Präsident des Hülfscomites des Weltcongresses.

In Kürze werden Sie die Grundzüge und Anordnungen zugestellt erhalten, welche für den Congress massgebend sein sollen. Wir wünschen also hauptsächlich, dass Sie sich darüber aussprechen, ob Ihre Gesellschaft gewillt ist am Congresse Theil zu nehmen.

Im Zusammenhang mit dem Congresse ist die Einrichtung einer Centralstelle projectirt, eines Locals, wo alle die Ausstellung betreffenden Drucksachen zur Hand sind, welche Aufschluss ertheilen über die Ausstellungsgegenstände des Ingenieurfaches. Zwei oder drei Angestellte mit Sprachkenntnissen werden den Bureaudienst versehen und diese werden den Besucher behufs Auffindung der zu besichtigen gewünschten Ausstellungsobjecte behülflich sein. Zugleich mit dieser Centralstelle hoffen wir genügend Wandfläche zugewiesen zu erhalten, um eine Ausstellung von Photographien, Plänen und Modellen hervorragender Werke der Ingenieurbaukunst veranstalten zu können. Im Weitern ist geplant, eine Anzahl von Zimmern inmitten der Stadt als Empfangsräume für die Besucher der Ausstellung herzurichten, wo diese ihre Correspondenz besorgen, Rendezvous abhalten können und wohin auch das Gepäck spedirt werden kann.

Das Hülfscomite der Weltausstellung wird die Kosten des Internationalen Ingenieur-Congresses tragen; die Kosten der Centralstelle und der Empfangsräume in der Stadt werden von den Ingenieur-Vereinen der Vereinigten Staaten und Canadas bestritten werden.

Wollen Sie gütigst diese Einladung Ihrer Gesellschaft vorlegen und mir deren Entschliessung baldmöglichst mittheilen unter der Adresse 205 La Salle St., Chicago Ill, U. S. A.

Ihr ergebener
sig. *E. L. Corthell*,
Vorsteher des Executiv-Comite.

71. Broadway.
New-York, 21. September 1891.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
11. October	Direction der eidg. Bauten	Bern	Zimmer-, Spengler- und Holzcementbedachungs-Arbeiten, sowie Lieferung der Walzeisen zum Bau der neuen Lagerhäuser für die Alcoholverwaltung beim Bahnhofe in Burgdorf.
13. „	Gemeinderath	Riesbach	Ausführung der Fundament- und Kellermauern in Cementbeton für das Wirthschaftsgebäude im Zürichhorn.
14. „	Ul. Brietsch, Baureferent	Neuhausen	Liefern und Legen von etwa 185 *m* Portlandcementröhren; nämlich etwa 85 *m* von 45 *cm* und etwa 100 *m* von 60 *cm* Lichtweite, nebst einigen kleinern Nebenleitungen.
15. „	A. Stucky	Pfäffikon	Etwa 4000 m^3 Erdarbeit für eine Weierbaute, Damm und Ueberlauf für die Gesellschaft electrischer Kraftübertragung.
15. „	Dr. Zürcher-Deschwanden	Zug	Erd-, Maurer-, Steinmetz- und Zimmer-Arbeiten für den katholischen Kirchenbau in Affoltern.
15. „	Jb. Bachmann-Landis	Richtersweil	Steinhauer- und Zimmermanns-Arbeiten für das neue Krankenasyl Richtersweil.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XVIII. Revue polytechnique №. 16.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVIII. ZURICH, den 17. October 1891. № 16.

Leistung der Compound-Locomotive im Vergleich zur gewöhnlichen.

Die „Railroad-Gazette" veröffentlichte vor Kurzem den Gang und die Resultate von sehr interessanten Vergleichs-Versuchen, welche in den Locomotivbau-Werkstätten von Rhode-Island (Vereinigte Staaten) vorgenommen wurden und welche bezweckten, die beziehungsweisen Leistungsfähigkeiten einer Compound-und einer gleichgebauten, gewöhnlichen Locomotive festzustellen.

Die Sorgfalt, mit der diese Versuche ausgeführt wurden und namentlich die übereinstimmenden Dimensionen der beiden Fahrzeuge sichern den gewonnenen Resultaten ein grosses Interesse und eine wirkliche Bedeutung. Die beiden Maschinen waren Vierkuppler nach dem System „Forney" und standen auf den „Elevated Railroads" im Dienst, auf welcher Linie auch die Versuche stattfanden.

Wir geben im Nachstehenden eine Uebersicht über die hauptsächlichsten Masse der beiden Locomotiven:

	Compound-Maschine	Gewöhnliche Maschine
Durchmesser des Dampfkessels . . .	1,060 *m*	1,060 *m*
Röhren, Durchmesser	0,037 „	0,037 „
Länge	1,778 „	1,738 „
Anzahl	124	124
Dimensionen des Rostes	1,390 . 1,040 *m*	1,390 . 1,040 *m*
Rostfläche	1,459 m^2	1,459 m^2
Gesammte Heizfläche	26,88 „	26,88 „
Hochdruckcylinder, Durchmesser . . .	0,292 *m*	0,279 *m*
Hub	0,406 „	0,406 „
Niederdruckcylinder, Durchmesser . . .	0,457 „	—
Hub	0,406 „	—
Dampfeintrittsöffnung des Hochdruckcylinders, Länge	0,022 „	0,022 „
Breite	0,253 „	0,216 „
Dampfeintrittsöffnung des Niederdruckcylinders, Länge	0,025 „	—
Breite	0,432 „	—
Dampfaustrittsöffnung des Hochdruckcylinders, Länge	0,050 „	0,044 „
Breite	0,253 „	0,216 „
Dampfaustrittsöffnung des Niederdruckcylinders, Länge	0,50 „	—
Breite	0,432 „	—
Schädlicher Raum im Hochdruckcylinder	11 %	8 %
„ „ „ Niederdruckcylinder	10,2 %	—
Durchmesser des Dampfzuleitungsröhres des Hochdruckcylinders	0,050 *m*	0,076 *m*
Durchmesser des Zuleitungsrohrs zum Niederdruckcylinder	0,088 „	—
Durchmesser der Dampfentweichungsdüse	0,076 „	0,082 „
Durchmesser der Kolben-Führungsstange	0,050 „	0,050 „
Durchmesser der gekuppelten Räder . .	1,060 „	1,060 „
Schieber	entlastet	entlastet
Maximalhub des Excentriks	0,127 *m*	0,101 *m*
Aeussere Schieberüberdeckung des Hochdruckcylinders	0,022 „	0,016 „
Aeussere Schieberüberdeckung des Niederdruckylinders	0,025 „	—
Vertheilung der Last auf die gekuppelten Räder	14 304 *kg*	14 100 *kg*
Vertheilung der Last auf das Radgestell	6 493 „	6 493 „
Gesammt-Gewicht der Last	20 797 „	20 593 „

Um den leicht vorkommenden, plötzlichen Stössen in Folge vermehrter Dampfspannnng vorzubeugen, sind die todten Räume im Hochdruckcylinder reichlich bemessen. Ferner ist die Dampfentweichungsdüse bei der Compound-Maschine im Querschnitt um 12 % kleiner als bei der gewöhnlichen Maschine, wodurch die verminderte Anzahl von Dampfausstossungen ausgeglichen wird, da dem Dampfe als eine Folge des verkleinerten Querschnittes eine grössere Entweichungsenergie mitgetheilt wird. Die „Revue générale des chemins de fer", welche diese Versuche in ihrem Junihefte einlässlich bespricht und welcher wir den gegenwärtigen Auszug entnehmen, bringt auf einer Tafel die hauptsächlichsten, auf diese Versuche Bezug habenden Diagramme und stellt fest, dass die Compoundmaschine etwa acht Radtouren machen muss, bis der schädliche Dampf aus den todten Räumen der Hochdruckcylinder entfernt ist. Das bildet nun allerdings einen augenscheinlichen Nachtheil der Compoundmaschine; er ist aber von keiner Tragweite und wird ausgeglichen durch die constructive Befähigung der Maschine nach einfachem, oder nach Compound-System zu laufen. Im Fernern geht aus den Versuchen hervor, dass die Compoundmaschine nur bei Dampfzuströmung unter 50 % der totalen vortheilhaft arbeitet; bei grösserer Dampfzuführung treten entsprechend sich steigernde Verluste ein.

Die Versuche selbst bestanden nun in Fahrten mit jeder der beiden Locomotiven auf der gleichen Strecke und zwar gleich oft mit zwei, drei oder vier angehängten grossen Waggons, wie sie auf der „Elevated Railroad" im Gebrauche stehen. Die Beobachtungen wurden zusammengestellt nach den Rubriken: Zahl der durchlaufenen Kilometer, gebrauchte Fahrzeit in Minuten, Quantität der verbrauchten Kohle in Kilogramm, Menge des verdampften Wassers in Kilogramm, wobei die Temperatur desselben bei der Quantitätsbestimmung ebenfalls notirt werden musste.

Hinsichtlich des Umfangs dieser Versuche mag erwähnt sein, dass jede der beiden Locomotiven im Ganzen 558,081 *km* durchlief, wobei die gewöhnliche Maschine 1768,61 *kg* Kohle verzehrte, während die Compound-Locomotive nur 1102,22 *kg* verlangte. Das gibt für die gewöhnliche Maschine einen kilometrischen Kohlenbedarf von 3,17 *kg*, für die Compound-Locomotive einen solchen von nur 1,97 *kg*, mit andern Worten eine Kohlenersparniss von 37,85 %. Die verdampfte Wassermenge während der ganzen Ausdehnung der Versuche betrug bei der gewöhnlichen Locomotive 11 766,95 *kg*, gemessen bei 14,4° C., bei der Compound-Locomotive 9019,14 *kg*, gemessen bei 8,5° C. oder auf 1 *km* reducirt 21,10 *kg*, bzw. 16,17 *kg* per Kilometer. Die Wasserersparniss der Compound-Locomotive berechnet sich hieraus auf 23,36 %. Im Fernern ergibt sich, dass die Compoundmaschine per *kg* verzehrte Kohle 8,182 *kg* Wasser verdampfte, während die gewöhnliche Locomotive mit der gleichen Kohlenmenge nur 6,654 *kg* Wasser in Dampf verwandelte. Während sich also die durchschnittliche Kohlenersparniss der Compound-Locomotive im Vergleich zur gewöhnlichen zu 37,85 % und die durchschnittliche Wasserersparniss zu 23,36 % ergab, haben andere auf Grund der gleichen Beobachtungen angestellte Rechnungen ergeben, dass die Wasserersparniss bei den Versuchen, bei welchen zwei Wagen angehängt waren, 20,9 % und bei denen mit drei oder vier Wagen 26,1 % betrug.

Diese Zahlen sprechen in unzweideutigster Weise zu Gunsten der Compound-Locomotive, und es mag nochmals darauf hingewiesen sein, dass der Aufsatz in der „Revue générale des chemins de fer" alle Daten enthält, die nöthig sind, um erkennen zu können, dass diese Versuche mit wirklicher Sorgfalt und wissenschaftlichem Ernste durchgeführt worden sind. Zu den berührten Vortheilen tritt hinzu der sanftere Gang der Compound-Locomotive und der Umstand, dass

die Kurbel der Treibachsen weniger den Schwankungen der wechselnden Treibkraft ausgesetzt und somit diese auch weniger der Abnutzung unterworfen sind. Weiter ist bei diesen Versuchen eine geringere Aschen- und Funkenbildung an der Compoundmaschine festgestellt worden.

Das neue Installations-System für electrische Leitungen

von *S. Bergmann & Co.*

Das zuerst von der „Interior Conduit and Insulation Company" in New-York eingeführte und seit kurzer Zeit auch von der im Titel genannten Firma in Berlin zur technischen Verwerthung gelangende Installationssystem verwendet in erster Linie Röhren, in welche das Leitungsmaterial eingezogen wird. Diese Röhren sind aus Papier hergestellt und werden mit einer bei hoher Temperatur geschmolzenen Isolirmasse durchtränkt, wodurch sie Hartgummi ähnliche Consistenz, eine glatte Oberfläche und der erlangten Wasserdichtigkeit wegen auch ein zweckentsprechendes Isolationsvermögen erreichen, alles Eigenschaften, die für den zu leistenden Dienst von Werth sind. Die Röhren werden in lichten Weiten von 7, 11, 17, 23, 29 und 36 *mm* hergestellt; die kleinste Nummer ist für Haustelegraphenleitungen bestimmt; jedes Caliber passt genau in das nächstfolgende grössere. Gerade Röhren messen 3 *m*; ausser dieser Façon werden rechtwinklig abgebogene, flachgekrümmte und S-förmige Röhren angefertigt. Der Stoss zweier benachbarter Röhren wird durch ein kurzes, sehr dünnes Stahlrohr überdeckt und die Dichtung mittelst der in der Fig. 1 abgebildeten Zange erreicht. Die Zangenbacken pressen zu gleicher Zeit zwei Würgestellen (siehe Fig. 2), wenn man das Instrument über dem Rohr hin und her bewegt; es wird fast vollständige Luftdichtigkeit erreicht; diese ganz zu erzwecken ist es nöthig, das Stahlrohr in erwärmtem Zustand über die Bundstelle zu bringen.

Fig. 1. Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Diese Röhren können sowol *in*, als *auf* den Verputz gelegt werden. Das erstere erscheint als das vortheilhaftere, da alsdann die Installation den Blicken gänzlich entzogen ist; das letztere ist aber immer noch allen andern Installationssystemen in Hinsicht auf Wohlgefälligkeit überlegen. Zum Verlegen in Cement werden die Röhren mit einer dünnen Eisenhülle versehen. Die Befestigung der Röhren geschieht mittelst gewöhnlicher Krampen, unter Anwendung eines in Fig. 3 abgebildeten Werkzeuges, das die Verletzung der Röhren durch Verhinderung allzustarken Antreibens verunmöglicht. Empfehlenswerther ist die Anwendung des in Fig. 4 abgebildeten Messingbandes, das mit einer Schraube an der durchlochten Stelle an der Wand oder Decke befestigt, dann um die Röhre geschlungen und durch Einziehen der linksseitigen (Fig. 4) Zunge durch den rechtseitigen Schlitz zum tragenden Ringe gestaltet wird.

Fig. 5. Fig. 6.

Fig. 7. Fig. 8.

Fig. 9.

Die Figuren 5 bis 8 stellen eine Reihe von Dosen dar, wie sie nöthig sind bei Abzweigungen der Leitung. Bei einer Gabelung der Leitung kommt Norm 6 zur Anwendung. Fig. 7 repräsentirt die Dosenform für das Ende der Leitung. Der Abschluss geschieht mittelst eines geschmackvoll geformten Deckels (Fig. 8). Sind die Dosen unter der Decke angebracht, so kann man dieselben durch einen Deckel verschliessen, der in der Mitte eine kleine Oeffnung besitzt. Durch letztere geht die Leitungsschnur

hindurch, welche am Ende die Lampe trägt. (Fig. 9.) Man kann aber auch einen andern Deckel anwenden mit grosser Oeffnung, welche von einer Spiralfeder umgeben ist. In das Gewinde der letztern kann man ein Papierrohr einschrauben und an diesem die Lampe in bekannter Weise montiren. Zur Anbringung von Wandlampen dient das in Fig. 10 gezeichnete Stück; dasselbe wird zunächst in der Dose festgeschraubt und bietet durch das auf ihm eingeschnittene Gewinde dem Wandarm eine sichere Befestigung. Die Enddose ist geeignet zur Aufnahme eines Ausschalters. Obwohl aus Papiermasse gefertigt, sind die Dosen doch sehr widerstandsfähig; sie sind mit einem Metallrande versehen behufs völlig sicherer Befestigung des Deckels.

Fig. 10.

Fig. 11.

Da, wo sich eine Steigleitung in verschiedene Zweige auflöst, wird ein Verbindungskasten eingeschaltet. Diese nach Fig. 12 construirten Kästen sind ebenfalls aus Papiermasse hergestellt und haben einen Metallrand. Für die Steigleitung haben sie Rohrstutzen von grösserm Durchmesser, für die Zweige solche von geringerem Durchmesser. In dem Kasten befindet sich die mit den nöthigen Klemmen für Aufnahme der Bleisicherungen ausgestattete Porzellanplatte. (Fig. 13.) Die Fig. 14 gibt ein Bild des abschliessenden Kastendeckels.

Fig. 12.

Fig. 13.

Als Leitungsmaterial finden sehr biegsame Kupferlitzen Verwendung, welche von der Rückleitung umgeben und dann umklöppelt sind; beispielsweise besteht die Seele eines Leitungsstranges aus sieben Drähten, welche von Gummi umgeben sind. Auf der äussern Fläche der Gummischicht liegen dann neben einander sieben gleiche Drähte. Da diese nicht den ganzen Raum des Umfanges einnehmen, so werden sie spieralförmig um die isolirte Ader herum angeordnet. Nur für die starken Steigungsleitungen finden Einzelcabel Verwendung, wobei natürlich keine sehr kostspielige Isolirung erforderlich ist.

Das Einziehen der Drähte in die Rohrleitung erfordert einen kleinen Kunstgriff. In die Rohrleitung wird zur Verminderung der Reibung eine kleine Menge pulverisirten Specksteins eingebracht, dann ein langes dünnes Stahlband,

Fig. 14.

das am Ende von einer kleinen Bleikugel umgeben ist. Dieses Stahlband wird bis zur nächsten Dose, oft bis auf 20 *m* Entfernung, in die Rohrleitung eingeschoben. Die Kugel findet ihren Ausweg durch die Schwere; an ihr befestigt man den einzuziehenden Draht und zieht das Stahlband wieder zurück. Dann werden die Enden der Leitung in bekannter Weise hergerichtet.

Wir benutzten für diesen kurzen Abriss einen in der „Electrotechnischen Zeitschrift" erschienenen Aufsatz des Hrn. F. Uppenborn und verdanken dem Entgegenkommen der genannten Fachschrift auch die freundliche Ueberlassung der hier reproducirten Clichés.

Die Wasserstrassen in Frankreich.

Zum Behufe eines Vergleichs deutscher und französischer Fluss- und Canalverhältnisse und in der Absicht, für deutsche Verhältnisse Anregungen zu abstrahiren, hat Baurath Dœll in Saarburg i. L. einen Vortrag des jetzigen General-Inspectors im Ministerium der öffentlichen Arbeiten zu Paris, des Herrn Holtz, in deutscher Sprache bearbeitet und bei Wilhelm Ernst & Sohn in Berlin im Druck erscheinen lassen. Wir entnehmen in gedrängtester Kürze dieser Broschüre einen kleinen Abriss, betonen aber insbesondere, dass dieselbe noch manches Interessante enthält, das wir des knappen Raumes wegen nicht behandeln können.

Der Canalbau Frankreichs datirt aus dem 16. Jahrhundert. Henri IV. und sein Minister Sully förderten ihn; das erste Werk ist der Bau des Canals von Breare, der die Loire mit der Seine durch das Thal des Loing verbindet. Den Erbauern dieses wie der andern Canäle wurden Lehensrechte mit Gerichtsbarkeit eingeräumt, was den raschen Fortschritt im Canalbau wesentlich förderte. Vor Beginn der französischen Revolution waren für ungefähr 1770 *km* Canäle Bauconcessionen ertheilt worden; etwa 1000 *km* davon konnten mit Schiffen befahren werden.

Die Revolution schaffte die Feudalrechte ab; sie sowol, wie das erste Kaiserreich waren financiell aber zu erschöpft, um den Wasserstrassenausbau fördern zu können. Napoleon I. *verkaufte* sogar einzelne Canalstrecken, um für seine Kriege Geld zu gewinnen. Die schon zu Zeiten der Republik eingeführten Schifffahrtsabgaben wurden auch unter der „Restauration" beibehalten und seit 1825 wieder ihrem Zwecke, dem Unterhalt und der Vermehrung, zugewendet, auch Anleihen wurden für den Neubau von Fluss- und Canalarbeiten aufgenommen. Ein 1820 vom Staate veröffentlichtes Verzeichniss wies 2700 *km* noch zu vollendende und 10 800 *km* wünschbarer Wasserstrassen auf. Thatsächlich wurden von 1814 bis 1830 für 140 Millionen Franken 000 *km* Canäle gebaut. Die Regierung Ludwig Philipps war dem Canalbauwesen günstig, sie wendete von 1830 bis 1848 volle 341 Millionen diesem Zwecke, die zweite Republik dagegen während ihres vierjährigen Bestandes nur 38 Millionen zu.

Durch den Aufschwung des Bahnbaues kamen unter dem zweiten Kaiserreich die Wasserstrassen in den Hintergrund; den Aufschwung zu neuer Würdigung ihrer Dienste bildete der 1860 mit England abgeschlossene Handelsvertrag. Rückerwerb der Concessionen und Aufhebung der Schifffahrtssteuer waren die schätzbaren Errungenschaften dieser Periode. An neuen Bauten sind namentlich zu verzeichnen: der Saarkohlencanal, der Canal von St. Louis und der Canal der obern Marne. Der Staat baute selbst, die interessirten Landestheile wurden mit zur Kostentragung — oft blos in indirecter Weise — herbeigezogen. Die unter dem zweiten Kaiserreich von 1852—1870 aufgewendeten Mittel belaufen sich auf 239 Millionen Franken.

Die ersten Jahre nach den Ereignissen von 1870/1871 waren nicht dazu angethan, aus Staatsmitteln kostspielige Bauten zu erstellen; die Privatthätigkeit hatte aber immer noch Elasticität genug, von sich aus fortschrittlich zu wirken; so begann ein aus fünf Departements zusammengesetztes Syndicat den Bau des 500 *km* langen, zu 65 Millionen veranschlagten Ostcanals, der sich von der belgischen Grenze bis zur Saône erstreckt; doch wenige Jahre nachher war Frankreich schon wieder financiell befähigt, den Ausbau dieses bedeutenden Werkes aus Staatsmitteln zu vollführen. Das „Programm Freycinet", die Abschaffung aller Schifffahrtssteuern (es hatten sich solche allmälig wieder eingeschlichen) und die Aufstellung einer neuen Uebersicht über die wünschbar erscheinenden Flussverbesserungen (4000 *km*), Canalverbesserungen (3600 *km*) und Canalneubauten (1400 *km*) brachten neuen Aufschwung in dieses Gebiet nationaler Wirksamkeit. Das Programm Freycinet schrieb für die zu „Hauptlinien" ausgeschiedenen Wasserwege eine Wassertiefe von 2 *m*, eine Schleusenweite von 5,20 *m*, eine freie Länge von 38,50 *m* und eine lichte Höhe unter den Canalbrücken von 3,70 *m* vor.

Diese Minimalmasse gestatten Schiffen von 300 *t* Tragfähigkeit auf dem Netze I. Ordnung in ganz Frankreich zu verkehren, und von den Wasserstrassen II. Ordnung hegte man die Erwartung, dass sich ihre Dimensionen von selbst denen der I. Ordnung nachbilden werden. Die Gesetzesnovelle von 1879 sah ein Wasserstrassennetz von 16 704 *km* vor; davon sind, nach Abzug der Flussmündungen und derjenigen Strecken, die nur dem Namen nach schiffbar sind, 12 776 *km* Binnenschifffahrtswege. Davon waren vorher (1878) schon 1459 *km* gebaut: wenn man betrachtet, dass anno 1889 3729 *km* fertig gestellt waren, dass also der Zuwachs seit 1878 nur 2270 *km* beträgt, so erscheint die Arbeitsleistung als eine weit hinter dem Programm zurückbleibende. Bei gleichem Arbeitsfortschritt würde das Programm Freycinet erst im Jahre 1930 zur Vollendung gelangen. Von neuen Canälen verdienen specielle Erwähnung derjenige von Havre nach Tancarville und der Verbindungscanal der Aisne zur Oise, ferner die im Bau begriffenen Linien von der Marne zur Saône und vom Doubs zur Saône.

Heute gelten die französischen Wasserstrassen als öffentliches, unveräusserliches Staatseigenthum; der Staat hat sie zum allgemeinen Besten zu verwalten; auch ihm steht es nicht zu, das Ganze oder Theile zu veräussern oder zu verleihen. Die wenigen neuen Concessionen widerruflichen Charakters und die paar früher ertheilten Concessionen auf ewige Dauer thun diesem Grundsatze für die Zukunft keinen Eintrag. Aus ihm geht auch hervor, dass der Staat die Wasserstrassen verwaltet, seine Organe sind die Oberingenieure, denen Ingenieure unterstellt sind; als Unterbeamte functioniren Conducteure und Commis der Brücken und Strassen; daneben gibt es Canalaufseher, Wehrwärter, Schleusenwärter, Brückenwärter und dauernd beschäftigte Vorarbeiter. Das gesammte Personal steht unter dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Zu den Aufgaben dieses Personals gehört nicht nur die Vorsorge für die Schifffahrt, sondern auch die Aufsicht über die Berieselung der anstossenden Wiesen und die industriellen Etablissements, welche die Wasserkräfte benützen, ferner die Beobachtung der Wasserstände, die Ergreifung von Vorbeugungsmassregeln gegen Hochwasser, der Uferbau bei eingetretenen Schädigungen, die Aufsicht über die Fischerei und den Fährdienst, die Verwerthung der Geländenutzungen und der dem Staate gehörenden Lagerplätze und die Statistik über den grossen, gänzlich unbesteuerten Schifffahrtsverkehr.

Ein Oberingenieur verwaltet eine Strecke von etwa 300—400 *km*, ein Ingenieur ungefähr 100 *km*, ein Conducteur durchschnittlich 20—25 *km* Länge.

Der Unterhalt der Canäle und canalisirten Flussstrecken wird theils in Regie, theils im Submissionsweg betrieben und bedingt jährlich eine zweimonatliche Betriebseinstellung der Schifffahrt, die im Norden und Osten in die Monate Juni und Juli, im Mittellande und in Südosten in die Monate August und September fällt. Die Gesammtsumme der Besoldungen beläuft sich jährlich auf fast 6 Millionen Franken, die Kosten des sachlichen Unterhaltes, unter Ausschluss aller ausserordentlichen Exigenzen ungefähr 9 Millionen Franken. Einnahmen resultiren aus den Fähren, der Fischerei, den Geländenutzungen etc. und mögen jährlich etwa 2½ Millionen Franken abwerfen.

Der Staat bringt somit per Jahr dem *Unterhalte* (abgesehen von den Neubauten) der Wasserstrassen ein Opfer von 12—13 Millionen Franken.

Wir werden später sehen, in welcher Form sich dieses Opfer lohnt.

Wenn nun auch der Staat den Interessenten an der Schifffahrt die Wasserstrassen unentgeltlich erstellt und unterhält und keinerlei Abgaben fordert, so überlässt er die Ausnutzung derselben hinwieder ganz diesen Interessenten. Für den Schiffszug, für die Maschinen am Verlade- und am Ausladeort hat der Verfrachter selbst zu sorgen; das führte zur Bildung von Genossenschaften, namentlich für den Schiffszug. In diese Betriebsverhältnisse greift der Staat nur polizeilich ein durch ein Reglement über die Beschaffenheit der Fahrzeuge, der Fahrordnung etc. An einigen Stellen ist Tauereibetrieb oder Staffelschiffzug mit Pferden vom Staate eingerichtet worden, nicht sowol wegen der aus der obligatorischen Benutzung hervorgehenden Einnahmen, sondern aus sicherheitspolizeilichen Rücksichten. Im Jahre 1887 zählte die französische Binnenschifffahrtsflotte 15 730 Fahrzeuge ohne und 674 Fahrzeuge mit Dampfbetrieb. Davon sind 300 Fahrzeuge ausschliesslich für den Personentransport, 120 Frachtschiffe, 184 Schlepper und 70 Tauer.

Die häufigste Form der französischen Canalschiffe ist die der „vlämischen Peniche"; nach der Zählung von 1887 (der letzten stattgehabten) gehören 85% aller Schiffe diesem Typus an. Sie repräsentiren zugleich 57% der Gesammttragkraft.

Die häufigste Transportweise ist der Leinzug durch Pferde; ein schon sehr altes Recht legt den Anstössern an Canälen das Servitut auf ihren Grundbesitz, bis auf 7,80 *m* Entfernung vom Ufer den Leinzug zu dulden; gewöhnlich sind Wege längs dem Ufer angelegt. Auch der Schiffszug durch Menschen ist nicht selten. Die Dampfschifffahrt ist ihrer grösseren Kostspieligkeit wegen nicht sehr entwickelt. Die *Billigkeit* der Frachtbeförderung spielt in Frankreich die erste Rolle, nicht die *Geschwindigkeit*, 20 *km* Tagesleistung wird selten überschritten. Die Frachtsätze sind dafür sehr billig; sie schwanken von 2 Cts. per Tonnenkilometer obere Grenze bis 0,8 Cts. per Tonnenkilometer untere Grenze. Getreu dem Principe, wornach der Staat die Ausnutzung der Wasserstrassen den Verfrachtern überlässt, sind die Häfen zumeist Privathäfen; die Industrie siedelt sich längs den Wasserstrassen an, sorgt für Ladeplätze und Rastplätze der Schiffe so sehr, dass gewisse Canäle nur einen einzigen, fortlaufenden Hafen bilden. Die wenigen öffentlichen Häfen sollen hinsichtlich ihrer Ausrüstung häufig den Privathäfen nachstehen.

Noch ist die Frage zu erörtern, wie lohnen sich die 1400 bis 1500 Millionen Franken, die der Staat seit 1814 auf die Erstellung der Wasserstrassen verwendet hat und die etwa 13 Millionen Franken, die er jährlich dem Unterhalte derselben opfert?

Die letzten statistischen Daten über diesen Punkt sind 1888 veröffentlicht worden. Sie nennen für dieses Jahr eine Gesammtfracht von 23 320 000 *t*,

wovon auf die Flüsse 9 976 000 *t*

„ „ Canäle 13 344 000 *t* entfallen.

Daran participiren

der internationale Verkehr mit Belgien mit 2 256 000 *t*.

„ „ „ „ Deutschland „ 737 000 *t*.

In Tonnenkilometern ausgedrückt, weist das Jahr 1888 einen Transport von rund 3180 Millionen Tonnenkilometer auf; jede Ermässigung des Frachtpreises um 1‰ bringt bei diesem Verkehr dem Lande eine jährliche Ersparniss von 3 Millionen Franken; seit 10 Jahren beträgt diese Preisherabsetzung mindestens 5 Tausendstel, was einer jährlichen Ersparniss von 15—16 Millionen Franken gleichkommt. Noch einige Zahlen:

Die mittlere Fahrweite einer Tonne ist zu 136 *km* berechnet, die mittlere Tonnenfracht per *km* beträgt für die Staatsstrecken 519 000 *t*, für die Privatstrecken nur 37 000 *t* = 8% des Gesammtverkehrs. Seit 1879 bis 1888 ist der gesammte Verkehr um 57% gestiegen.

Die billigen Frachtsätze der französichen Wasserstrassen üben einen Druck auf die Frachtansätze der Bahnen aus und bedingen hiedurch für das Land eine weitere Ersparniss.

Aber nicht in diesen Ersparnissen liegt das Hauptgewicht des eminenten Nutzens dieser Wasserstrassen. Längs der Wasserstrassen findet der Landwirth Absatz für seine Erzeugnisse, es entstehen Erzgruben, Eisenhämmer, Hochöfen und Salzwerke; Steinbrüche finden lohnende Absatzquellen, kurz, der Canal schafft sich selbst die Industrien, denen er dienen soll. Diese Ansicht zu belegen, führen wir an, dass am Rhein-Marne-Canal 83% der auf ihm verfrachteten Erzeugnisse von Industrien herrühren, die sich erst *nach* seiner Eröffnung daselbst angesiedelt haben. In dieser Belebung der nationalen Thätigkeit, in der vermehrten Ausbeute der Schätze des Erdbodens ist für die jetzige und die nächstfolgenden Generationen Frankreichs der grosse Nutzen und Segen der Wasserstrassen zu erblicken.

Das neue Stadttheater in Zürich.

(Mit einer Lichtdrucktafel.)

III.

Gehen wir nun zur Beschreibung des Baues über; wir folgen dabei den Angaben, die uns von der Firma *Fellner & Helmer*, beziehungsweise von deren hiesigem Vertreter, Herrn Bauleiter *J. Roth*, in verdankenswerther Weise zur Verfügung gestellt worden sind.

Sowol das Zuschauerhaus als auch der Bühnenbau bestehen aus fünf Geschossen, nämlich: Untergeschoss, Erdgeschoss, Zwischengeschoss, erster und zweiter Stock, wozu noch beim Bühnenhaus der Dachboden kommt.

Im Zuschauerhaus, auf dessen Beschreibung wir zunächst eintreten, entsprechen dem Erdgeschoss: das Parterre oder Parkett, dem Zwischengeschoss: die Parterre- oder Parkettgallerie, dem ersten und zweiten Stock der I. und II. Rang.

Im Untergeschoss, dessen Grundriss später folgt, befinden sich die Calorifères, die Frischluftkammer, die Ventilationsanlage sammt Pulsator, Lagerräume für Kohlen etc. Hier sind auch alle Stellvorrichtungen der Luftmischklappen angebracht und die gesammte Warmluftheizung wird von hier aus regulirt. Auch ein Bierkeller mit Nischen, Nebenzimmer, Küche und Toilettenräumen ist unmittelbar unter dem Haupt-Vestibul (vide S. 96) eingerichtet.

Erdgeschoss (vide Grundriss auf S. 96 letzter Nummer). In das Haupt-Vestibul gelangt das zu Wagen ankommende Publikum von der Unterfahrt aus durch drei je 1,60 *m* breite Doppelthüren, während die zu Fuss ankommenden Theaterbesucher die links und rechts von der Durchfahrt liegenden Thüren benützen. In der Längsachse des Haupt-Vestibuls liegen die 2,10 *m* breiten Treppen für den II. Rang; dieselben sind auch directe von aussen zugänglich. Gegenüber vom Haupteingang ist die Casse, links und rechts davon führen zwei 1,60 *m* breite Thüren um den rund um den Zuschauerraum angelegten 2,50 *m* breiten Gang, von welchem man durch 12 je 1,25 *m* breite im Grundriss mit *A, B, C, D, E, F* bezeichnete Thüren in das Parkett und zu der im Hintergrunde desselben befindlichen Parkett-Estrade mit zusammen 413 Sitzplätzen gelangt. In der Mitte und zu beiden Seiten des Ganges sind geräumige Garderoben, sowie auch Toilettenräume eingerichtet. Bei der Prosceniumsanlage befinden sich auf jeder Seite 1,50 *m* breite Treppen, welche den Verkehr mit den Logen vermitteln, auch diese haben directe Ausgänge; überdies befinden sich hier noch weitere unmittelbare Ausgänge ins Freie, so dass bei der Entleerung des Zuschauerraumes nicht weniger als 13 Ausgänge benutzt werden können. Neben den Eingängen zu den Gallerietreppen liegen die Räume für die Tages-Cassa.

Zu dem Zwischengeschoss (vide obenstehender Grundriss) führen die beiden Logen-Haupttreppen, sowie auch die bereits erwähnten Seitentreppen. Die Haupttreppen sind 3,00 *m* breit und haben durch die Wandverkleidungen aus Marmor einen besonders reichen Schmuck erhalten. Abmessungen

Neues Stadttheater in Zürich.

Architekten: Fellner & Helmer in Wien.

Masstab 1:500

Grundriss vom Zwischengeschoss.

des Ganges und Anordnung der Garderoben sind denjenigen des Erdgeschosses analog. Die im Zwischengeschoss untergebrachte Parkettgallerie enthält 6 Prosceniumslogen mit 48, 8 Normallogen mit 40 und 4 Reihen Sitze mit 114, zusammen also 208 Plätze.

Miscellanea.

Der Electrotechnische Congress zu Frankfurt a M. hat in seiner fünften Abtheilung, derjenigen für Berathung von Grundsätzen einer electrischen Gesetzgebung, nach einem Vortrage von *Baumann-München* und eingebrachten Vorschlägen von *Uppenborn-Berlin* und *Sluzewski-Berlin* folgende Schlussnahme gefasst:

„Der internationale Electrotechniker-Congress zu Frankfurt a M. im Jahre 1891 erklärt:

1. Oeffentliche Vorschriften, welche die Errichtung und den Betrieb electrischer Anlagen betreffen, haben den Grundsatz zu beachten, dass jede solche Anlage gegen den Einfluss anderer Anlagen geschützt sein soll. Einer grundsätzlichen Entscheidung zwischen Schwachstrom- und Starkstrom-Anlagen bedarf es hiebei nicht.

2. Die gegenseitige Beeinflussung electrischer Leitungen ist practisch und gänzlich zu vermeiden. Es muss deshalb als genügend erachtet werden, diese Einwirkungen so herabzumindern, dass sie den nutzbaren Betrieb nicht hindern.

3. Der heutige Stand der Electrotechnik ermöglicht es, electrische Anlagen so herzustellen, dass sie gegen störende Inductions-Einwirkungen genügend gesichert sind.

4. Die Benutzung der Erde als Rückleitung oder die Verbindung einer Leitung mit der Erde kann z. Z. von electrischen Anlagen nicht ganz entbehrt werden. Es darf also eine solche Benutzung der Erde nicht einzelnen Anlagen oder einzelnen Arten von Anlagen ausschliesslich zustehen.

5. Das Interesse der öffentlichen Sicherheit und Ordnung gegenüber electrischen Anlagen und Betrieben, sowie die Regelung ihrer technischen Beziehungen untereinander und zu andern öffentlichen Anlagen, ist von Behörden wahrzunehmen, welche an solchen Betrieben nicht betheiligt sind. Es erscheint erforderlich, dass derartigen Behörden auch technische Sachverständige als Mitglieder angehören. Im Uebrigen erheischt jenes Interesse eine Ausnahme-Stellung für electrische Anlagen, und Betriebe nicht."

Localbahn Beaune-Arnay-le-Duc. In der „Revue générale des chemins de fer" veröffentlicht der Director und Oberingenieur der am 15. März d. J. eröffneten Localbahnlinie Beaune-Arnay-le-Duc eine Monographie dieser letztern, der wir im Nachstehenden Folgendes entnehmen: Diese im Departement Côte d'or gelegene Linie geht aus von der zwischen Dijon und Chalon sur Saône gelegenen Station Beaune der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, 219,42 *m* über Meeresspiegel gelegen. Den 550,7 *m* hohen Lancypass erklimmt sie in einer ununterbrochenen Steigung von 15—40 ‰ und gelangt in vielen Windungen von kleinen Radien dann hinunter zur Stadt Bligny, wo sie die Hauptstrasse und den Stadthausplatz im Gefälle von 40 ‰ und in einer Curve von 40 *m* Radius durchquert. Von hier aus werden die Gefällsverhältnisse günstiger, ebenso das Tracé, und nachdem die Bahn die im Bau begriffene Mittelmeerlinie Epinac-les-Laumes untersetzt hat, erreicht sie in Arnay-le-Duc in einer Meereshöhe von 358,18 *m* ihren Endpunkt.

Von der Gesammtstrecke von 41.297 *km* liegen 14.797 *km* auf Strassenterrain und 26,5 *km* auf eigenem Bahnkörper. Die Maximalsteigung ist 40 ‰, der kleinste Curvenradius 40 *m*. Im Ganzen liegen an dieser Linie, die Endstationen mitgezählt, 14 Stationen und drei Haltestellen nur für den Personenverkehr. Letztere sind mit einem überdachten, als Wartezimmer dienenden Raume ausgerüstet, während die eigentlichen Zwischenstationen ausser diesem Wartezimmer auch mit einem Ausweichgeleise versehen sind. Die Spurweite beträgt 1 *m*. Die aus der Werkstätte le Creusot stammenden Tender-Locomotiven haben ein Leergewicht von 20 *t* und ein Betriebsgewicht von 24,5 *t*. Das gesammte Rollmaterial besteht in drei Locomotiven, drei Wagen erster und neun Wagen zweiter Classe, drei Güterwagen, fünf gedeckten und vier offenen Lastwagen und vier Kippwagen. Die Baukosten beliefen sich per *km.* auf 58 096 $^{68}/_{100}$ Fr.

Wagenleih-Gesellschaften. Beim österreichischen Ministerium des Innern ist ein Concessionsgesuch einer sich den Namen „Erste Oesterreichische Eisenbahn-Verkehrsanstalt" beilegenden Actiengesellschaft eingereicht worden, welche bezweckt: Kauf und Verkauf, Bau und Reparatur, leihweise Beschaffung und entgeltliche Verleihung von Eisenbahnbetriebsmitteln, alle Zweige des Speditionsgeschäftes, wobei die Transporte von Flüssigkeiten besonders hervorgehoben werden, Zollagentur, ferner den Bau und Betrieb von Local- und Schleppbahnen und die financielle Betheiligung an solchen. Das Leihgeschäft mit sog. Specialwagen soll eine der hauptsächlichsten Betriebsbranchen dieser neuen, mit einem Actiencapital von 1 Million Gulden ins Leben gerufenen Gesellschaft bilden. Die Rendite, welche die drei in Oesterreich-Ungarn bereits bestehenden Wagenleih-Gesellschaften erzielen, kann allerdings ein Ansporn zur Gründung neuer derartiger Unternehmungen sein. In Procenten ausgedrückt warf der Betrieb der „Ersten Oesterreichischen Eisenbahnwagen-Leihgesellschaft" im Jahre 1889 8,125 % und im Jahre 1890 9 % Dividenden ab; die „Allgemeine Wagenleih-Gesellschaft in Pest" sowie auch die „Internationale Wagenleih-Gesellschaft" erzielten per 1889 7 %, pro 1890 7 ½ % Dividenden. Die Chancen des laufenden Jahres sind noch günstigere. Gegenströmung macht sich in sofern geltend, als die Generaldirection der Eisenbahnen die Bahngesellschaften hinsichtlich des Wagenparks dadurch zu entlasten sucht, dass sie die grösseren Verfrachter veranlasst, eigene Wagen anzuschaffen, so dass die Bahngesellschaften für viele ihrer Kunden nur noch die Traction, nicht mehr die Stellung des Rollmaterials besorgen. Die „Zeitschrift des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen", der diese Mittheilung entnommen, macht die Anregung, die Eisenbahn-Gesellschaften sollen unter sich selbst einen Wagenleih-Verband ins Leben rufen, um den Gewinn sich selbst zu sichern.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht in eine grosse Fabrik Norddeutschlands als zweiter Betriebsingenieur ein jüngerer *Maschineningenieur* mit etwas Praxis. Kenntniss der franz. Sprache erwünscht. (823)

Eine schweiz. Bahngesellschaft *sucht* einen jüngern *Maschineningenieur* mit etwas Praxis für Installation und Betrieb der Centralweichen. (824)

Gesucht ein tüchtiger *Geometer* (Concordatsgeometer). (825)

Gesucht nach Rumänien ein *Ingenieur* zur Controle von Vorarbeiten-Feldarbeiten für Eisenbahnbauten. Gründliche Kenntniss der franz. Sprache ist erforderlich. (826)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
20. October	Präsident Schellenberg	Hottingen, Ct. Zürich	Correction der untern Eidmattstrasse.
22. "	Präsident Wildhaber	Tscherlach St. Gallen	Herstellung einer etwa 330 *m* langen eisernen Röhrenleitung von 45 *mm* Durchmesser.
23. "	Schindler, Landesstatthalter	Mollis	Ausführung der Zimmermanns-, Spengler- und Glaserarbeiten am neuen Kesselhaus am Kantonsspital.
24. "	Cantonsrath D. Bühl	Wiedikon	Lieferung der Schulbänke für zwei Arbeitsschulzimmer nach Wiedikon.
24. "	Direction der öffent. Arbeiten	Zürich	Lieferung der Dampfkessel, Wasch-, Trocknerei- und Kocheinrichtungen der Waschanstalt und Küche der Pflegeanstalt Rheinau.
24. "	Baudirection des Ct. Bern	Bern	Gefängnissbau bei der Strafanstalt in Thorberg.
30. "	Direction der eidg. Bauten	"	Erd-, Maurer- und Steinhauer-Arbeiten für das Postgebäude in Solothurn.
31. "	G. Zulauf, Marchaufseher	Langenthal	Lieferung von etwa 300 Stück Marchsteinen ohne Nummern, Länge 50 *cm* und oben 15 *cm* im Geviert.
Unbestimmt	Gottl. Schwaller	Luterbach	Erstellung von drei neuen Kachelöfen (Kunstöfen) nebst Feuerherden.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Neues Stadttheater in Zürich.

Seiten-Façade.

Architekten: *Fellner & Helmer* in Wien.

Bd XVIII. Revue polytechnique № 17.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland... Fr. 25 per Jahr
Inland.... „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland... Fr. 18 per Jahr
Inland.... „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0.30
Haupttitelseite: Fr. 0.50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVIII. ZURICH, den 24. October 1891. № 17.

Les tables tachéométriques de Louis Pons.

Chez Baudry, librairie polytechnique à Paris, viennent de paraître d'excellentes tables tachéométriques, donnant aussi rapidement que la règle logarithmique tous les calculs nécessaires à l'emploi du tachéomètre, et avec beaucoup plus d'exactitude; nous signalons avec d'autant plus de plaisir ce livre à nos collègues, qu'il vient de nous rendre de réels services dans d'importantes études de chemins de fer récemment faites en Asie. Celui qui s'est servi de la règle à calcul, en plein soleil, comme corollaire du tachéomètre, sait seul apprécier quel immense avantage doit offrir un livre concis et bien fait, parcequ'il ne fatigue pas la vue et diminue la tension d'esprit que nécessite forcément l'emploi de la règle à calcul.

Diverses tables tachéométriques avaient déjà été dressées, mais elles ont été accueillies avec peu de faveur par le public, parcequ'elles exigeaient plus de temps que la règle et parceque la célérité de marche est souvent un facteur nécessaire pour arriver bon premier dans les études de chemins de fer, lorsqu'il s'agit de s'assurer une entreprise générale de travaux et de devancer les concurrents, tant au point de vue du temps qu'au point de vue de l'exactitude avec laquelle on peut offrir un prix aussi bas que possible pour l'exécution des travaux.

Toutes les tables que nous connaissons, ne donnaient que la tangente et le sinus carré naturels des angles calculés pour le rayon d'un mètre; dans les terrains faciles on devait donc faire une multiplication et dans les terrains difficiles on devait en faire deux pour chaque point visé avec le tachéomètre; si l'on considère qu'une brigade d'opérateurs peut relever au tachéomètre environs 150 à 300 points par jour, on voit facilement quelle économie de travail résulte de toute simplification dans les opérations; la règle à calul a pour ainsi dire été jusqu'à ce jour l'auxiliaire indispensable du tachéomètre-théodolite; son usage en est relativement commode dans des conditions normales; mais dès que l'air est trop humide ou trop sec les règles en bois ne fonctionnent plus convenablement; quant aux règles métalliques, même celles construites en nickel, s'oxydent ou s'altèrent rapidement au contact de la transpiration; enfin la règle à calcul ne donne pas toujours en terrain difficile des résultats suffisamment exacts, parceque les angles ne s'approchent pas de l'horizontale. Monsieur Pons, qui est un vieux practicien, s'est longtemps demandé comment on pourrait dresser des tables permettant de servir avec rapidité et avec une exactitude suffisante pour toutes les opérations tachéométriques; en réfléchissant à la manière dont se pratiquent les opérations tachéométriques, et en prenant comme exemple le relevé de nombreuses études faites par lui, Monsieur Pons a remarqué que les calculs se meuvent toujours dans des limites assez restreintes et qui ne sont que dépassées exceptionnellement, même dans des terrains escarpés; c'est ainsi qu'il est rare qu'on ait à faire des études de routes ou de chemins de fer dans des terrains dont les déclivités sont supérieures à 32 pour cent, ce qui correspond à 20 grades de la division centésimale pour l'angle formé avec l'horizontale. Quant aux longueurs relevées, on ne vise pas, en dehors des points de base, pour lesquels on se sert mieux du théodolite employé trigonométriquement, des distances supérieures à 300 mètres, d'ailleurs presque toujours suffisantes des deux cotés de l'axe, pour les études qu'on se propose d'exécuter; en conséquence on peut dans ces limites étroites, qui sont seules pratiques, dresser des tables donnant directement la valeur des sinus carrés et des tangentes.

Les tables indiquent les différences entre les distances horizontales vraies et celles résultant des nombres lus sur la mire; c'est ce que Mr. Pons a appelé les quantités à déduire du nombre générateur; ces différences sont toujours faibles, surtout lorsqu'on s'approche de l'horizontale, où on les néglige, et un très simple calcul de tête donne d'ailleurs immédiatement la distance horizontale s'il y a à en tenir compte; il est tout-à-fait suffisant d'indiquer ces différences de 10 en 10 mètres.

Le tachéomètre ne donnant les longueurs qu'à 0,50 ou 1 mètre près, Mr. Pons a rationnellement arrêté l'approximation du sinus carré au décimètre.

Quoiqu'on lise en nombres entiers les distances, l'application des corrections donne presque toujours des fractions; une colonne sortant du cadre des tables donne donc en centimètres la valeur de la hauteur verticale pour chaque décimètre de la valeur horizontale.

Les tables sont établies de décigrades en décigrades en conformité de la lecture ordinaire des angles de l'instrument; cependant une table spéciale permet de lire les résultats pour les points des stations où l'on relève les centigrades.

Les hauteurs verticales sont données pour chaque mètre de la distance horizontale jusqu'à 300 mètres pour les 10 premiers grades et jusqu'à 200 mètres pour les suivants.

Comme compliment à ces tables, Monsieur Pons a indiqué les éléments pour faire les calculs dans tous les cas qui pourraient se présenter en dehors de ceux donnés par la première table, cas qu'on doit cependant éviter dans les relevés tachéométriques, parcequ'ils manquent de précision.

La disposition pratique des tables est très-bien comprise et pour leur impression on s'est inspiré de la composition des tables logarithmiques de Schroen: en haut et à gauche de la page on a indiqué les deux angles supplémentaires formés avec la verticale; en dessous se trouve la valeur de la cotangente de 1 mètre qui sert de base aux calculs; en tête de chaque page se trouve un tableau indiquant de 10 en 10 mètres les quantités à déduire du nombre générateur, lu sur la mire, pour obtenir la distance horizontale. Quand l'angle s'applique à un nombre entier, ce qui arrive le plus fréquemment, on trouve directement la hauteur verticale en regard du nombre indiquant la distance horizontale; une colonne sortant du cadre donne en centimètres la valeur des décimètres compris dans chaque mètre de la distance horizontale. Pour les angles contenant des centigrades on a disposé sur une page de tête un tableau donnant en centimètres la valeur de 1 à 9 centigrades jusqu'à une distance horizontale de 300 *m*; ce tableau est calculé de 5 en 5 mètres, et on n'a qu'à y relever le nombre le plus rapproché de celui sur lequel on opère pour trouver immédiatement la différence cherchée avec une approximation de 1 centimètre, c'est-à-dire plus grande qu'il ne faut dans la pratique.

Ajoutons, ce qui n'est pas à dédaigner sur le terrain que ce petit livre est solidement cartonné et que son prix n'est que de 10 francs, c'est-à-dire bien inférieur à celui de la grande règle à calcul généralement en usage pour les opérations tachéométriques; enfin le poids du volume paraît également inférieur à celui de la règle métallique.

Max Lyon.

Das neue Stadttheater in Zürich.

(Mit einer Lichtdrucktafel.)

IV.

Der erste Stock des Zuschauerhauses enthält die Logen des ersten Ranges. Der Zugang zu dem Logengang geschieht einerseits durch die bereits erwähnte Logen-Haupttreppe, anderseits durch die beiden ebenfalls genannten Seitentreppen gegenüber den Prosceniumslogen. In der Hauptachse des Baues, unmittelbar über dem Hauptvestibül rechts vom Logengang unmittelbar über den Garderoben der beiden darunter liegenden Geschosse, während die Garderobe für dieses Stockwerk gegenüber dem grossen Foyer angelegt ist. Der erste Stock enthält ferner in den Zwickeln zwischen den beiden Haupttreppen (ähnlich wie im Zwischengeschoss) die Bibliothek und ein Depôtzimmer, sowie neben den seitlichen Logentreppen die erforderlichen Toiletten. Der erste Rang umfasst im Ganzen 208 Plätze, wovon 36 auf die 6 Prosceniums-, 102 auf die 14 Normallogen und 69 auf die 5 Reihen Balconsitze in der Mitte entfallen.

Neues Stadttheater in Zürich.
Architekten: Fellner & Helmer in Wien.

Masstab 1 : 500

Grundriss vom ersten Stock.

Masstab 1 : 500

Grundriss vom zweiten Stock.

des Erdgeschosses, liegt das sogenannte grosse Foyer, bei welchem jedoch die Betonung mehr auf das Wort Foyer als auf dessen Epitheton zu legen ist. Hier sowol, als bei den darunter liegenden Räumen des Vestibüls und Bierkellers zeigt sich, dass mit den vorhandenen Mitteln mit weiser Sparsamkeit verfahren werden musste. Dies gilt jedoch bei den erstgenannten Räumen nicht mit Bezug auf die Ausstattung, auf die wir später zu sprechen kommen, sondern nur auf deren Abmessungen. Zu beiden Seiten des Foyers liegen die Buffeträume und vor demselben bietet die über der Unterfahrt des Erdgeschosses angeordnete Terrasse Gelegenheit, sich in frischer Luft zu ergehen. Zwei kleinere Foyers befinden sich links und

Zum zweiten Stock gelangt man, wie bereits bemerkt, durch die Gallerietreppe, so dass dieses Geschoss von den übrigen abgetrennt ist; davon sind einzig die Prosceniumslogen, welche auch durch die seitlichen Logentreppen zugänglich sind, ausgenommen. Die Gallerietreppen münden direct in das Foyer dieses Stockwerkes, in welchem sich Garderobe und Buffets befinden während in den Eckvorsprüngen die Toiletten untergebracht sind. Von hier aus führen zwei 3 *m* breite, kurze Gänge sowol nach dem Zuschauerraum, als auch nach den auf beiden Längsseiten des Hauses angelegten geräumigen Terrassen, die im Sommer und bei schönem Wetter als Promenaden, bei Panik und Gefahr als Zufluchtsstätten dienen können. Vom Zuschauer-

raum aus ist jede dieser Terrassen durch nicht weniger als vier Thüren zugänglich und es ist die Möglichkeit geboten, von diesen Terrassen aus durch den bereits erwähnten Gang und das Foyer das Haus zu verlassen, ohne den Zuschauerraum wieder betreten zu müssen. Der in diesem Geschoss befindliche zweite Rang des Zuschauerhauses enthält in 6 Prosceniumslogen 36 Plätze, ferner in den ersten 6 Reihen des Balcons 259 Plätze und in den letzten 4 Reihen, der sogenannten Tribüne, 129 Plätze, zusammen also 424 Plätze.

Das Dach. Ueber dem zweiten Rang erhebt sich die schwach gewölbte Saaldecke, die ganz aus Eisen und Beton hergestellt ist, bedeckt vom eisernen Dachstuhl mit dem Ventilations-Laternenaufsatz, in den sämmtliche Abluftcanäle einmünden und welcher auch den eventuell aufgezogenen Kronleuchter aufnehmen kann. In diesem Dachwerk befindet sich ferner der Exhaustor zum Ansaugen der verbrauchten Luft, welcher electrisch angetrieben wird, ebenso ist daselbst die Rheostaten-Aufstellung untergebracht.

Die internationale electrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891.

Von Dr. *A. Denzler*, Ingenieur,
Privatdocent für Electrotechnik am eidg. Polytechnikum.

III.

Die Betrachtung der besprochenen Gleichstrommaschinen in ihrer Gesammtheit lässt zunächst deutlich erkennen, dass die neuen grundlegenden Anschauungen und Regeln über den Bau von dynamo-electrischen Maschinen, welche man den Engländern Hopkinson und Kapp verdankt, von den deutschen Electrikern fast ohne Ausnahme adoptirt worden sind. Unter dem Einfluss dieser Ideen hat man auch in Deutschland seit etwa vier Jahren beinahe sämmtliche ältern Maschinenmodelle umgebaut und einen Theil derselben ganz aufgegeben und durch bessere und einfachere neue Modelle ersetzt.

Viele Varianten älterer Typen verdanken ihre Entstehung allerdings weniger der Bestrebung, eine vollkommene Maschine zu schaffen, sondern lediglich der Absicht eine Form zu finden, welche derjenigen von renommirten Modellen möglichst nahe kommt, ohne eine blosse Copie derselben zu sein; dass hiebei manche Rückschritte vorkamen, ist leicht nachzuweisen; wirklich verfehlte Constructionen sind wenige vorhanden. An der Pariser Ausstellung von 1881 gehörten grössere Dynamomaschinen mit funkenfreiem Gang zu den Sehenswürdigkeiten; bei den meisten wurde ein grosser Procentsatz der erzeugten electrischen Energie bereits am Collector in Licht umgesetzt, wogegen in Frankfurt schlecht functionirende Maschinen wirklich Ausnahmen bilden.

Die Trommelarmaturen, welche des höhern Nutzeffects wegen bis vor wenigen Jahren den Ringankern gegenüber einen wesentlichen Vorsprung erreicht hatten, sind in ihrer Anwendung heute entschieden im Rückgang begriffen. Die Erfahrung hat eben gezeigt, dass von einem gewissen Punkte an eine Erhöhung der Betriebssicherheit viel wichtiger ist als die Vergrösserung des Nutzeffectes. Die Zahl der ausgestellten Ringmaschinen mag sich zu derjenigen von Trommelmaschinen verhalten wie 3 : 2.

Die Grösse der Berührungsfläche zwischen Bürsten und Collector wird nach sehr verschiedenen Regeln berechnet; bei Maschinen von ungefähr gleicher Grösse und gleicher Stromstärke variirt sie von 1 mm^2 bis 4 mm^2 pro Ampère; bei mehreren Maschinen dürfte die Funkenbildung und Erwärmung des Collectors einzig die zu starke Beanspruchung der Contactfläche zur Ursache haben. Das Einlöthen der Armaturdrähte in die Collectorlamellen wird immer noch mit Vorliebe betrieben, trotzdem diese Befestigungsmethode mit Rücksicht auf spätere Reparaturen stets einen schwachen Punkt bildet, verglichen mit gut verschraubten Drahtanschlüssen. Als Material für die Collectorlamellen dient in den meisten Fällen Bronze oder hartgezogenes Kupfer und neuerdings auch Aluminiummessing. Siemens & Halske verwenden bei vielen Maschinen immer noch Eisenlamellen, die durch Luft von einander isolirt sind.

Die Mehrzahl der Collectoren ist mit vulcanisirtem Fibre isolirt; doch wird jetzt auch häufig Holzpapier benutzt, während Glimmer trotz seiner vorzüglichen Eigenschaften verhältnissmässig selten verwendet ist.

Die Collectorbürsten sind zum grössten Theil aus dünnem Kupferblech hergestellt; solche aus Kupferdraht oder aus Kupferdrahtgeflecht sind viel seltener, ebenso Messingblechbürsten. Kohlenbürsten finden sich ziemlich häufig bei Electromotoren, namentlich bei solchen, welche abwechselnd vor und rückwärts laufen müssen. Die Thomson-Houston-Gesellschaft wendet auch bei ihrer Primärmaschine von 44 *kw* Kohlenbürsten mit gutem Erfolg an; dieselbe zeigt selbst bei starker Beanspruchung weder Funkenbildung, noch eine ungewöhnliche Erwärmung des Collectors.

Unter den Vielpolmaschinen überwiegen diejenigen mit reducirter Zahl der Stromabnahmestellen, d. h. bei denen die Armaturen so gewickelt werden, dass z. B. anstatt vier oder sechs symmetrisch um den Collector herum angeordneten Bürstengruppen nur deren zwei nöthig sind, welche in Abständen von 90° bezw. 60° oder 180° aufliegen. Von der Anwendung sehr breiter Collectorbürsten ist man dabei ganz abgekommen; bei fast allen besser gebauten Maschinen von über 6 *kw* Nutzleistung besteht jeder Stromabnehmer mindestens aus zwei oder mehr Bürsten von 3—5 *cm* Breite, bei vielen Maschinen sind die Bürstenhalterstiften drehbar gemacht, um sämmtliche Bürsten gleichzeitig an den Collector anlegen oder von demselben abheben zu können. Unter den Bürstenhaltern selbst finden sich manche von sehr einfacher und doch leicht regulirbarer Form.

Der Ausführung der rein mechanischen Constructionsdetails wird immer mehr Aufmerksamkeit geschenkt; die Armaturwellen werden im Allgemeinen stärker berechnet, die Lagerdimensionen sind reichlicher bemessen; Supports, Fundamentplatten, Riemenrollen zeigen durchschnittlich gefälligere und kräftigere Proportionen, unter den Schmiervorrichtungen begegnet man bei grössern Maschinen sehr häufig dem System mit Schleifringen; dasselbe vereinigt die Vortheile einer wirklich continuirlichen Schmierung mit demjenigen bedeutender Oelersparniss. Die damit gemachten Erfahrungen werden durchweg als sehr günstige bezeichnet, auch bei Maschinen mit schnell laufenden Wellen.

Für den Antrieb der Dynamomaschinen, soweit dieselben nicht mit ihren Motoren gekuppelt sind, dienen zum grössten Theil Lederriemen worunter etwa 20% sog. Kettenriemen; Gummi-, Balata-, Kameelhaar- und Baumwollriemen und -Seile sind nur vereinzelt angewendet; so gute Dienste diese neuern Fabricate in gewissen Fällen leisten, so vermögen sie eben trotz aller Anstrengung die Lederriemen nicht zu verdrängen. Baumwollseile eignen sich ohnehin selten für den Antrieb von Dynamomaschinen, denn gewöhnlich kommt man auf viel zu kleine Seilrollendurchmesser, durch deren Anwendung die Vortheile dieses Systems von vornherein verloren gehen.

Es mag angezeigt sein, bereits an dieser Stelle einige kurze Bemerkungen über die ausgestellten Betriebsmotoren anzuschliessen; ein einlässliches Referat über diesen reichhaltigen Gegenstand überlasse ich einer berufenern Feder. Bekanntlich wurden vor noch nicht all zu langer Zeit die grossen Fortschritte der Electrotechnik von manchen Maschineningenieuren entweder von oben herab, öfters aber noch mit scheelen Augen angesehen; hätten sich inzwischen die Ansichten über diesen Gegenstand nicht bereits abgeklärt, so würde die Frankfurter Ausstellung wol am beredtesten Zeugniss davon ablegen, wie sehr jene Concurrenzbefürchtungen unbegründet waren und wie oft im Gegentheil die Bedürfnisse der Electrotechnik auf dem Gebiete des allgemeinen Maschinenbaues, hauptsächlich auf demjenigen der Dampfmaschinen und Gasmotoren zu zahlreichen Neuconstructionen und wichtigen Verbesserungen die unmittelbare Veranlassung gegeben haben.

Die Dampfmaschinenregulatoren der renommirtesten Fabriken, welche den Anforderungen, wie sie z. B. in der Textilindustrie gestellt werden, vollkommen entsprachen, genügten zumeist für Glühlichtanlagen nicht mehr. Es wurden daher empfindlichere Regulatoren gebaut, mit deren Hülfe sich jetzt ein viel höherer Gleichförmigkeitsgrad erreichen lässt als man früher für möglich hielt; so sollen bei mehreren von den an der Ausstellung im Betrieb befindlichen Dampfmaschinen die Geschwindigkeitsvariationen zwischen Vollbelastung und Leerlauf 1½—2% nicht übersteigen.

Es galt lange Zeit als eine unerfüllbare Bedingung öconomisch arbeitende, schnell laufende Dampfmaschinen zu bauen, d. h. solche, die mehr als 100—120 Touren in der Minute machen: heute sind 300 P. S.-Maschinen ausgestellt, welche 250 Touren machen und für die der Constructeur einen geringern Dampfconsum, 8 *kg* pro indic. P. S., garantirt als 1885 für die besten langsam laufenden Maschinen. Die Zahl der kleinern Schnellläufer beträgt gegenwärtig bereits mehrere Hundert. An der Ausstellung sind allein gegen 30 Systeme vertreten, deren Tourenzahl zwischen 250 und 500 schwankt. Man ist zwar vor einiger Zeit noch weiter, bis auf 700 und 800 Touren gegangen, doch hat sich dann ergeben, dass es vortheilhafter ist, auch die zu kuppelnden Dynamomaschinen für kleinere Tourenzahlen umzubauen, um innerhalb der angegebenen Grenzen zu bleiben; von einer gewissen Geschwindigkeit an macht sich neben der schlechten Dampfausnützung eine mit der Tourenzahl rasch zunehmende mechanische Abnützung und ein grosser Verbrauch an Schmiermaterial geltend.

Da fast immer beschränkte Raumverhältnisse die hauptsächlichste Veranlassung bilden, um die Dynamomaschinen mit den Motoren direct zu kuppeln, so erklärt sich leicht, dass unter den ausgestellten Neuconstructionen die verticalen Dampfmaschinen besonders zahlreich vertreten sind.

Von den grösseren Dampfmaschinen mögen besonders erwähnt werden: Eine verticale, mit dreifacher Expansion und Condensation arbeitende Maschine von Kuhn in Stuttgart-Berg, welche bei 12 Atmosphären Admissionsdruck und 120 Touren pro Minute 600 P. S. entwickeln kann, die Cylinderdurchmesser betragen 50 *cm* bezw. 80 und 120 *cm*, der Kolbenweg 60 *cm*.

Eine verticale zweicylindrige Compoundmaschine ohne Condensation aus der Maschinenfabrik in Buckau; dieselbe dient zum Antrieb der direct gekuppelten 300 *kw* Wechselstrommaschine von Siemens & Halske und leistet bei 160 Touren 450 P. S. effectiv.

Unter den horizontalen Maschinen zeichnet sich eine 150 P. S. Compoundmaschine von Gebrüder Sulzer durch ihren ausserordentlich gleichförmigen Gang aus; trotzdem die von ihr angetriebenen Dynamos der Firma Helios sehr starken Belastungsvariationen unterworfen werden, kann ihre Tourenzahl practisch als constant gelten. Besondere Aufmerksamkeit erregt eine 100 P. S. Compound-Halblocomobile von R. Wolf in Buckau-Magdeburg als Repräsentant des grössten Typus der nicht stationären Maschinen.

Den Constructeuren von Gasmotoren ist es nun auch gelungen, eincylindrige Motoren zu bauen, deren Gleichförmigkeitsgrad sehr wenig hinter demjenigen der viel theurern und mehr Platz beanspruchenden Zweicylindermotoren zurücksteht; solche Motoren, wie sie von der Gasmotorenfabrik Deutz und Gebrüder Körting vorgeführt werden, dürften für die meisten Einzelbeleuchtungsanlagen mit einfachen Betriebsverhältnissen vollständig ausreichend sein.

H. Queva & Cie. in Erfurt haben ein Turbinenmodell mit automatischer hydraulischer Regulirung ausgestellt, welche nach dem Urtheil von Fachleuten zum Besten gehören soll, was bis jetzt zum Reguliren von grossen Niederdruckturbinen erprobt worden ist.

Miscellanea.

Die Eisenbahn von Ismid nach Angora. In einer bei Wilhelm Ernst & Sohn in Berlin als Separatabzug aus der Zeitschrift für Bauwesen erschienenen Broschüre beschreibt Professor Dr. Forchheimer in Aachen die von ihm persönlich besichtigte Eisenbahn-Linie Ismid-Adabasar-Angora, welche die Fortsetzung der bereits sechzehn Jahre im Betriebe stehenden Linien Haidarpascha-Ismid bildet. Von Interesse ist dieser Schienenstrang namentlich desswegen, weil sich an ihn die Hoffnung auf eine Linie Constantinopel-Bagdad knüpft. Haidarpascha liegt am Marmara-Meere, unmittelbar hinter Scutari, Constantinopel gegenüber, Ismid liegt östlich, ebenfalls am Marmara-Meere, welches hier einen schmalen Arm ins Festland hineinsendet. Leider ist der seichte Untergrund nicht dazu angethan, hier einen Hafen anzulegen, obwol die Lage Ismids sonst hiefür günstig wäre. Die Baugesellschaft sah sich desshalb veranlasst, 7 *km* näher bei Haidarpascha, bei Derindsche, einen Quai anzulegen, der vorerst allerdings hauptsächlich als Ausladeplatz für die zum Bahnbau verwendeten Materialien dient, der aber Aussicht hat, sich später zum bedeutenden Seehafen entwickeln zu können. Die Districte, die von der Bahn Ismid-Angora auf einer Länge von 499 *km* durchschnitten werden und von ihr unmittelbar eine wirthschaftliche Belebung zu erwarten haben, umfassen 69 700 km^2 mit 1 358 000 Einwohnern (Türken, Armenier, Griechen und Tscherkessen, Tartaren, Lasen). Mit den Gewerben befassen sich hauptsächlich die Griechen und Armenier, mit dem Ackerbau die Türken und mit Pferdezucht die Tscherkessen.

Während des Bahnbaues sind bis jetzt nicht weniger als 38 Anfälle auf das Baupersonal vorgekommen und unter Anderm musste der weggeschleppte Sections-Ingenieur von Gerson und sein Secretär durch Zahlung eines Lösegeldes von 34 500 Fr. aus den Händen dieser räuberischen Horden befreit werden. Anatolien, das Land, das von der in Rede stehenden Linie erschlossen wird, ist reich an Getreide; es bildete im Mittelalter eine Kornkammer für den Westen; der Mangel an zeitgemässen Verkehrsmitteln hatte es aber vom Markte abgeschnitten, den es nun gilt, mit Hülfe der Linie Ismid-Angora wieder zurückzuerobern. Die türkische Regierung hatte schon längst die Einsicht, dass die Verbesserung der Verkehrsmittel ein dringliches Bedürfniss sei, aber die Finanzen fehlten. In ihrem Auftrage hatte kein geringerer als W. Pressel Pläne im Masstabe von 1:20000 und Profile in den Masstäben 1:20000 und 1:1000, sowie Berichte und Kostenüberschläge für im ganzen fünf Linien verfasst, nämlich 1) Ismid-Angora-Siwas-Erserum, 2) Mudaina-Brussa-Bosjuk-Eskischehr-Kutahia-Konia, 3) Samsun-Siwas, 4) Sueidje-Halep-Diarbekir-Mosul-Bagdad, 5) Tripoli-Homs-Antiochia, aber keine dieser Linien hatte bis vor kurzem Aussicht auf Realisation. Mudaina-Brussa wurde s. Zt. zwar gebaut, aber merkwürdiger Weise nie eröffnet und Ismid-Angora wurde begonnen, aber nach den ersten Spatenstichen wieder verlassen. Da kam es ihr denn gelegen, dass die Deutsche Bank in Berlin Namens einer Finanzgruppe den Bau der Linie offerirte gegen gewisse concessionsmässig zu gewährleistende Entschädigungen und Garantien. Es ist interessant zu prüfen, in welch hohem Masse die Pforte dem Unternehmen entgegenkam. Die den schweizerischen Börsen- und Finanzkreisen wolbekannte „Société du chemin de fer Ottoman d'Anatolie“ (Actiencapital 45 Millionen Franken) trägt die Verpflichtung, bis zum 4. October 1892 die Bahn bis Angora fertig zu erstellen und dem Betrieb zu übergeben; der Betrieb der bereits bestandenen 91 *km* langen Strecke Haidarpascha-Ismid sammt Rollmaterial ist ebenfalls auf sie übergegangen gegen Bezahlung von sechs Millionen Franken. Die türkische Regierung ihrerseits hat übernommen: einmal die Garantie für eine kilometrische Minimal-Roheinnahme von 10 300 Fr. per Jahr auf der bestehenden Linie Haidarpascha-Ismid und einer solchen von 15 000 Fr. auf der zu erstellenden Linie Ismid-Angora.

Als Realgarantie haften der Gesellschaft event. die Zehnten der Bezirke (Sandschake) Ismid, Ertogrul, Kutahia und Angora. Im Weitern verzinst die türkische Regierung während der Bauzeit ein Capital bis zur Höhe von 150 000 Fr. für jeden fertiggestellten Kilometer zum Zinsfuss von 4%. Fernere Vergünstigungen sind: Zollfreie Einfuhr der zum Baue nothwendigen Steine, Hölzer, Kohlen, Eisentheile etc., kostenfreie Ueberlassung gewisser Staatsgrundstücke, endlich das Recht, in den Staatsforsten Holz für Bauzwecke zu fällen und bis zu 20 *km* rechts und links der Bahnachse Bergwerke anzulegen. Nach 30 Jahren kann der Staat die Bahn zurückkaufen, nach 99 Jahren erlischt die Concession und alles unbewegliche Eigenthum fällt kostenlos an den Staat. Das Bedingnissheft schreibt vor: *ein* Geleise, Spurweite 1,44 bis 1,45 (doch wurde die Spur 1,435 *m* ausgeführt), Breite zwischen Schienenaussenkante und Schotteroberkante 1 *m*, Bettungshöhe 0,4 *m*, Kronenbreite des Unterbaues 5,5 *m*; kleinster Radius 240 *m*; letztere Grenze wurde nicht ausgenützt, indem der kleinste zur Anwendung gekommene Radius 300 *m* ist, grösste zulässige Steigung 25‰. Im Fernern existiren

Vorschriften über die Wegübergänge, Durchlässe und Brücken, über das Schienenprofil (breitfüssig) und über die Frachtsätze.

Die Gesellschaft der Anatolischen Bahnen hat die Bauausführung in Bausch einer „Gesellschaft für den Bau kleinasiatischer Bahnen" mit Domicil in Frankfurt a. M. übertragen; das hervorragendste Mitglied dieser Baugesellschaft ist Graf Vitali in Paris, als Baudirector fungirt Herr Kapp, der dem türkischen Ministerium gegenüber bevollmächtigt ist, was den Wegfall von Controlingenieuren und damit eine wesentliche Ersparniss bedingt. Die Musterblätter sind von der Baugesellschaft ausgearbeitet worden. Bei Uferversicherungen ist der Steinsatz stets bis zum Niederwasserstand herunter geführt und durch eine Steinvorlage geschützt, die eine Kronenbreite von $1^1/_2$ *m*, eine $1^1/_2$-fache Böschung und beim Niederwasserspiegel abermals eine 1 *m* breite Berme hat. Bis Eskischeher werden nur Bruch- und Hausteine verwendete; Klinker oder gutgebrannte Ziegel sind in dieser Gegend nicht zu haben. Alles Grundmauerwerk und das aufgehende Mauerwerk der offenen Durchlässe bis zu 1 *m* Weite wird in Chaux du Teil ausgeführt, dem für die übrigen Durchlässe und Brücken Weisskalk zugesetzt wird. Als Gründungstiefen sind vorgeschrieben

bei Lichtweiten von	1	4	8	12 *m*
minimale Gründungen	0,65	0,8	1,0	1,2 *m*.

Für die eisernen Brücken sind nur 600 at. als grösste Zug- und Druckspannungen vorgeschrieben, wo die Berechnung nicht die Knickgefahr zu berücksichtigen hat. Regierungsbaumeister Schwend, von dem alle Eisenbahnbrücken-Entwürfe herrühren, hat aber oft stärkere Abmessungen gewählt, da er, nach der Weihrauch'schen Formel rechnend, auch die bei den vorhandenen Locomotiven und Wagen eintretenden ungünstigen Lastvertheilungen ermittelte. Hölzerne Brücken sind ausgeschlossen. Die Blechbalken kommen daher bereits bei 1 *m* und bis zu 12 *m* vor. Häufig sind Fachwerke von 13—20 *m* und anerkennenswerth ist die Sorgfalt, mit der die auf Knicken beanspruchten Constructionstheile ausgebildet sind.

Die Brückenfahrbahn ist ganz von Eisen; als Schwellen dienen Zoreseisen deutscher Form (90 *mm* Höhe) mit maximaler Entfernung von 850 *mm* von Mitte zu Mitte. Wo diese auf den Längsträgern aufruhen, sind Auflagebleche zwischengelegt, die durch 10 Nieten von 12 *mm* Bolzenstärke mit den Zoresschwellen und durch vier andere, stärkere Nieten mit den Längsträgern verbunden sind; durch diese Trennung fallen die einzelnen Niete nur kurz aus; ein Abspringen der Nietköpfe ist hiedurch möglichst vermieden. Behufs Erzielung grösserer Steifigkeit ist je ein lothrechter Stehbolzen zwischen jedem Auflagerbleche und dem Stege der Zoresschwellen eingeschaltet. Zerdrückungsversuche haben die Zweckmässigkeit dieser Vorsichtsmassregel dargethan. Der Oberbau der Bahn ist durchweg ein eiserner, selbst wo sie durch Wald führt; die Hölzer der dortigen Gegend sind von geringer Dauerhaftigkeit. Selbst die Telegraphenstangen sind von Eisen.

Die Schwellen sind 2,4 *m* lang, 50 *kg* schwer, von trogförmigem, unten offenem Querschnitt; sie haben in der Mitte 115 *mm*, unter den Schienen 80 *mm* Höhe, eine untere Breite von 184 *mm* in der Geleisachse, von 261 *mm* unter den Schienen und von 312 *mm* an den durch Umbiegung geschlossenen Enden. Sie sind durchwegs 11 *mm* stark. Die Schienenneigung ist durch Aufbiegung erzielt. Für die Schienen verwendete man Flussstahl von 5000 at. Zugfestigkeit; ihr Gewicht per *m* beträgt etwa 30 *kg*, die Länge im Allgemeinen 9,55 *m*. In den Steilrampen von mehr als 15‰ kommen indessen schwerere Schienen von 34 *kg* Metergewicht und grösserer Höhe des abnutzbaren Streifens zur Anwendung. Die Fussbreite ist, um grössere Auflagerflächen zu erhalten, grösser als üblich, das hiezu aufgewendete Material wird durch Einziehung der Köpfe nach unten wieder gewonnen; es wird nicht befürchtet, dass sich durch diese Kopfform in der Folge wegen Abnutzung die Spur erweitere.

Die Laschen der schwebenden Stösse sind aussen Winkel-, innen Flachlaschen. Die Schienenbefestigung geschieht durch Klemmplatten mit Ansätzen und Schrauben; die Verlegung ist ausserordentlich rasch 30, man hofft sogar für die Folge, 40 *km* per Monat. Die Weichen haben zwei absichtlich schwergehaltene Zungen von 4,86 *m* Länge und 123,5 *mm* Fussbreite. Auf einer Zungenlänge liegen acht Querschwellen, welche durch zwei übergelegte Längsplatten von 57 *m* Länge und 555 *mm* Breite und 13 *mm* Dicke zusammengehalten werden. Die Laternen der Weichenständer wurden für Rubölbeleuchtung eingerichtet. In den Stationen ist, zur bequemeren Durchfahrt von Schnellzügen, ein Geleise durchgehend. Es wird, wie auf allen türkischen Bahnen, rechts ausgewichen. Stationsdeckungssignale fehlen, mit Rücksicht auf den schwachen Verkehr, gänzlich; nur im Bahnhof Ismid, der von Osten her nicht überblickt werden kann, ist ein Deckungssignal vorhanden.

Das hervorragendste Bauwerk dieser Linie ist die Bogenbrücke von 72 *m* Stützweite und 20 *m* Pfeilhöhe bei *km* 151. Sie stützt sich mit verlorenen Widerlagern unmittelbar auf den Fels. Die Bogenbrücke trägt in Abständen von 7,2 *m* auf eisernen Pfeilern die Längsträger der Fahrbahn; beidseitig schliessen sich drei kleinere Oeffnungen an, welche durch ähnliche Pfeiler, jedoch in Abständen von 10,8 *m* und durch Längsträger gebildet werden.

Wirklich staunenswerth ist die Raschheit, mit der gebaut wurde. Im October 1888 wurde das Abkommen zwischen der türkischen Regierung und der Deutschen Bank in Berlin perfect; damals lagen noch keine ausführlichen Entwürfe vor. Diese wurden im Winter 1888/89 so weit ausgearbeitet, dass bereits im Frühsommer 1889 die Vergebung der einzelnen Arbeiten erfolgen konnte. Am 2. Juni 1890 wurde die 40 *km* lange Theilstrecke Ismid-Adabasar eröffnet und in diesem Monate steht die Inbetriebsetzung von weitern 90 *km* (bis Biledjik) bevor. Der Schluss-Abschnitt der Broschüre, die vom voraussichtlichen Verkehr der Linie spricht und ihn zu 7,75 Millionen Franken per Jahr berechnet, schliesst mit den Worten: „Dieser Voranschlag zeigt doch deutlich, dass die Bahn nach Angora nicht nur segensreich für das Land, sondern auch nutzbringend für das in ihr angelegte, zum erheblichen Theile deutsche Capital sein wird. Allerdings ist hiemit nicht gesagt, dass die Verzinsung sofort nach Eröffnung ohne den Zuschuss der türkischen Staatskasse eine ausreichende sein werde; es dürfte aber nur eine geringe Anzahl von Jahren nöthig sein, damit die Verkehrseinnahmen die oben berechnete Grösse von 6,2 Millionen Mark (7,75 Millionen Franken) annehmen."

Um den Bau dieser Linie haben sich verdient gemacht der Generaldirector der Anatolischen Bahnen Herr v. Kühlmann, der Baudirector Herr Kapp, sein Stellvertreter Herr Gaedertz, von welchem u. A. die Oberbauentwürfe herrühren. Die Brückenbau-Abtheilung leitete Regierungsbaumeister Schwend, Baubevollmächtigter in Eskischeher ist Herr de Coulon; als Abtheilungsbaumeister fungiren die Herren Hazelaire, de Violini, Pouillaude, v. Gerson und Maggia.

Die Einführung einer Einheitszeit in Deutschland. Die Frage, inwiefern sich die Einführung der „Weltzeit" oder einer „Zonenzeit", „Eisenbahnzeit" an Stelle oder neben der Ortszeit für das Verkehrswesen und das bürgerliche Leben geeignet erweise, wird von den verschiedenen Männern, die sich mit dieser Frage beschäftigen und an die Oeffentlichkeit treten, in verschiedenem Sinne erörtert. Bekanntlich zählten die Anhänger einer Einheitszeit für ganz Deutschland keinen geringern zu ihren Parteigängern als den in Organisationsfragen so erfahrenen und mit glücklichem Griffe operirenden Feldmarschall Grafen Moltke. In seiner diesen Gegenstand behandelnden Reichstagsrede erörterte er kurz vor seinem Tode diese Frage nicht nur in Hinsicht auf die Vortheile der Einheitszeit für die Eisenbahnverwaltungen, für das reisende Publikum und für die Heeresverwaltungen im Mobilisirungsfalle, sondern er bemühte sich auch, die Bedenken zu widerlegen, die gegnerischerseits im Interesse der ländlichen Bevölkerung aufgestellt werden.

In dem frühern Reichsgerichtsrath O. Bähr hat die der Einheitszeit freundliche Richtnng einen warmen Vertheidiger, dagegen im Director der Berliner Sternwarte, Prof. Förster, einen Gegner zu verzeichnen. Beide bekämpfen sich in Broschüren, deren eine betitelt ist „Ortszeit, Weltzeit, Eisenbahnzeit, Zonenzeit" (O. Bähr) und die andere „Weltzeit und Ortszeit im Bunde gegen die Vielheit der sog. Einheits- oder Zonenzeiten (Förster). Das *Centralblatt der Bauverwaltung*, das schon seit einem Jahrzehnt im Sinne der Einführung einer Einheitszeit plaidirt, freut sich über die beredten Worte des Fürsprechers seiner Partei, die im Wesentlichen darauf ausgehen, die Weltzeit als undurchführbar hinzustellen, die Zonenzeit als für den Eisenbahnbetrieb zweckdienlich zu charakterisiren und die Inconvenienzen der Zonenzeit für das bürgerliche Leben als durchaus nebensächlich und nicht einschneidend darzulegen. Die zutreffende und gemeinfassliche Sprache O. Bährs bezeichnet die bisherige verschiedenartige Zeitbestimmung in Deutschland als eine Ruine, die stehen geblieben ist aus der Zeit der Zersplitterung, die aber, nachdem Deutschland *ein* Reich geworden, billig wegzuschaffen wäre.

Das Centralblatt kommt anschliessend auf den thatsächlichen Stand der Frage in praxi zu sprechen. Im Juli 1890 hat der Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen beschlossen, die Stunden-Zonenzeit und zwar die Zeit des 15. Meridians östlich von Greenwich zunächst im *innern* Eisenbahndienst einzuführen; sie wird seit 1. Juni d. J. bei den

Eisenbahnverwaltungen Deutschlands mit Ausnahme derjenigen Bayerns, Württembergs, Badens, der Pfalzbahn und der Main-Neckarbahn unter dem Namen „*Mitteleuropäische Zeit*" im innern Dienst angewendet. Die süddeutschen Eisenbahnverwaltungen verhielten sich oppositionell, weil sie durch Einführung der Mitteleuropäischen Zeit für den *innern* Dienst und Beibehaltung der eigenen Landeszeit für den *äussern* Dienst sich gerade eine lästige Zwiefachheit geschaffen hätten, während sie bis anhin nur nach *einer* Zeit, ihrer eigenen Landeszeit, zu rechnen hatten. Um aber dem Vereinsbeschlusse gerecht zu werden, sind die bezüglichen Staatsbahnverwaltungen und die rechtsrheinischen bayerischen Privateisenbahnen nunmehr von den württembergischen und bayrischen Regierungen angewiesen worden, mit 1. April 1892 die Mitteleuropäische Zeit im *innern* und im *äussern* Dienste einzuführen.

Auf allen Eisenbahnen Oesterreich-Ungarns, bei welchen gegenwärtig die Ortszeit von Prag und von Budapest gelten, ist die Annahme der Mitteleuropäisehen Zeit bereits mit 1. Oct. d. J. practisch durchgeführt worden, ebenfalls sowol für den innern, wie für den äussern Dienst. Noch mag angeführt werden, dass die Mitteleuropäische Zeit vorgeht gegen die Prager Zeit um 2 Minuten, gegen die Berliner Zeit um 6 Minuten, gegen die Münchener Zeit um 13 Minuten, gegen die Stuttgarter Zeit um 23 Minuten (gegen die Berner Zeit um 30 Minuten), dass sie aber gegen die Budapester Zeit um 17 Minuten nachgeht.

Für die neue protestantische Kirche im Bläsiquartier zu Basel, deren Concurrenzentwürfe in Bd. XIV Nr. 14 bis 17 u. Z. dargestellt und besprochen wurden, verlangt die Regierung vom Grossen Rath einen Credit von 570000 Fr. In Aussicht genommen ist die etwas abgeänderte Ausführung des mit dem ersten Preis ausgezeichneten Entwurfes von Architekt Felix Henry in Breslau. Die Bauleitung und Ausarbeitung der Baupläne soll den Herrn Architekten Gebrüder Kelterborn übertragen werden. Der Bau erhält den Namen „Mathäuskirche" und soll bis Anfangs Winter 1894 vollendet sein.

Electrotechnische Maschinenwerkstätte in Baden (Aargau.) Einem uns zugestellten Rundschreiben entnehmen wir, dass Herr C. E. L. Brown mit dem ersten dieses Monats die Direction der electrotechnischen Abtheilung der Maschinenfabrik Oerlikon niedergelegt und sich mit seinem mehrjährigen Mitarbeiter daselbst, Herrn Ingenieur W. Boveri, unter der Firma: Brown, Boveri & Cie in Baden selbständig etablirt hat.

Concurrenzen.

Neues Post- und Telegraphengebäude in Zürich. (Bd. XIV S. 146, Bd. XV S. 24, Bd. XVII S. 94 und 102.) Endlich scheint es mit der längst versprochenen und von den schweizerischen Architekten sehnlich erwarteten Ausschreibung des Wettbewerbes für ein neues Post- und Telegraphengebäude im Kratzquartier in Zürich vorwärts zu gehen. In seiner Sitzung vom 20. dies hat der Bundesrath zur Vorberathung des Programmes und zur Beurtheilung der Concurrenzentwürfe das Preisgericht bestellt. Dasselbe besteht aus den HH.: Professor *F. Bluntschli* in Zürich, Arch. *J. Camoletti* in Genf, Arch. *Ernst* in Zürich, Baudirector *Flükiger* in Bern, Oberpostdirector *Höhn* in Bern, Arch. *H. Segesser* in Luzern und Arch. *Walser* in Basel. —

Neues Secundarschulhaus in Winterthur. Die Commission für Schulhausbauten eröffnet zur Erlangung von Entwürfen für ein neues Secundarschulgebäude in Winterthur eine Ideen-Concurrenz mit Termin bis Ende December. Programm und Pläne können beim städtischen Bauamt Winterthur bezogen werden.

Nekrologie.

† **Adolf Nabholz.** Nach jahrelanger, schwerer Krankheit ist am 18. dies im Alter von erst 44 Jahren gestorben und am 21. zu Zürich beerdigt worden: Baumeister Adolf Nabholz-Baur, einstiger Antheilhaber der Baufirma Baur und Nabholz in Riesbach-Zürich.

† **Oscar Pinto.** Zu Pernambuco (Brasilien) starb am 31. August an den Pocken Ingenieur Oscar Pinto. (Mitgl. der G. e. P.)

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Circular
des Central-Comites des schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins an die Vereinsmitglieder.

An der Generalversammlung des Vereins in St. Gallen den 22. September 1889 wurde für das Jahr 1891 Luzern als Versammlungsort bestimmt. In freundlicher Weise erklärte sich die Section Vierwaldstätten zur Aufnahme des Vereins bereit, bezeichnete ein Local-Comite und nahm den Herbst dieses Jahres für Abhaltung der Versammlung in Aussicht.

Auf vorherige mündliche Mittheilung hin erhielt das Central-Comite im Laufe Juli von dem Local-Comite in Luzern folgende Zuschrift:

„An der Jahresversammlung des schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins in St. Gallen wurde die Section Waldstätte als festgebende Section und Luzern als Festort pro 1891 bezeichnet.

Wir haben diesen Beschluss mit Freuden begrüsst und ohne Verzug die Vorbereitungen zu einem würdigen Empfang unserer Collegen an die Hand genommen.

Je näher der Termin dieser Versammlung heranrückt, um so weniger scheint uns die Zeit geeignet, das Fest in gewohnter Weise zu einem allgemeinen Rendez-vous der schweizerischen Techniker zu gestalten.

Das Jahr 1891 ist ebenso reich an ausserordentlichen Ereignissen wie an Festen, von welch letztern die Bundesfeier als unverschiebliche Säcularfeier den ersten Rang einnimmt. Sowol in Schwyz, wie in Bern sind grossartige Vorbereitungen für das nationale Fest getroffen, wir fürchten, dass diese Festlichkeiten allgemeiner nationaler Bedeutung der auf September geplanten Vereinigung des schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins Eintrag thun. Besteht einmal eine gewisse Uebersättigung, so ist es weder für die Festgeber noch für die gewohnten Festbesucher ermuthigend und einladend, eine ermüdende Festperiode abzuschliessen.

Nachdem das Jahr 1891 genug der Feste bringt, dürfte der schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein ohne Schaden für seine Prosperität den übrigens so wie so nicht regelmässigen Turnus unterbrechen und die Jahresversammlung auf das Jahr 1892 verschieben.

Die Section Waldstätte, die überdies der Bundesfeier in der Centralschweiz nahe steht, hat noch specielle Gründe, Sie dringend zu ersuchen, den Antrag auf Verschiebung der Jahresversammlung zu prüfen und mit möglichster Beförderung zur Entscheidung zu bringen. Viele unserer Mitglieder sind durch Ereignisse auf dem Eisenbahn-Gebiet, wie in Folge von Naturereignissen in vermehrtem Masse in ihrer Berufsthätigkeit in Anspruch genommen, so dass uns für die letzten und entscheidenden Vorbereitungen des Festes die nöthige Unterstützung fehlt.

Wir ersuchen Sie daher, die Verschiebung des Jahresfestes auf nächstes Jahr zu veranlassen, wobei Sie die Mitglieder des Verbandes versichern dürfen, dass sich die Section Waldstätte zur besondern Aufgabe machen wird, das Versäumte im nächsten Jahr durch einen um so besser vorbereiteten und herzlichen Empfang am Vierwaldstättersee nachzuholen."

Luzern, den 16. Juli 1891.

Der Präsident des Fest-Comites:
F. Wüest.
Der Präsident der Section:
F. Keller, Ingenieur.

Es liegt auf der Hand, dass auf diese Mittheilung hin die Abhaltung der Versammlung auf die in Aussicht genommene Zeit nicht festgehalten werden konnte.

Immerhin glaubte das Central-Comite mit Rücksicht auf den regelmässigen Wechsel unserer Versammlungen mit jenen der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker, welch letztere ihrerseits das Jahr 1892 in Aussicht genommen hatte, sich möglichst wenig von der vorgesehenen Zeit entfernen zu sollen und schlug dem Local-Comite die Veranstaltung einer Winterversammlung vor, wie eine solche vor etwa 50 Jahren ebenfalls in Luzern und zwar mit sehr gutem Erfolg stadtgefunden hatte.

Aus verschiedenen Gründen, deren Berechtigung wir nicht bestreiten wollen, lehnte jedoch die Section Luzern diese Anregnung ab, ohne sich bisher zu einem neuen Vorschlag entschliessen zu können.

Bei dieser Sachlage kann die Generalversammlung im Jahre 1891 nicht stattfinden, sondern es muss darüber neu Beschluss gefasst werden.

Das Central-Comite glaubt diese Thatsache nicht vorüber gehen lassen zu dürfen, ohne der Delegirten-Versammlung, welche in Sachen der Generalversammlung competent ist, darüber Bericht zu erstatten und Gelegenheit zur Berathung und Beschlussfassung, sowie zur Behandlung anderer schwebenden Geschäfte zu geben. Es ist daher die Einberufung einer Delegirten-Versammlung auf Sonntag den 29. Novbr. nach Bern in Aussicht genommen, auf welche die Sectionen des Vereins jetzt schon aufmerksam gemacht und zur vollzähligen Betheiligung eingeladen werden.

Mit collegialischem Grusse

Das Central-Comite.

Zürich, October 1891.

Ausschreibung.

Die Bürgergemeinde **Bischofszell** (Thurgau) eröffnet für die Vermessung ihrer Waldung von ca. 280 *ha* die freie Concurrenz.

Concordats-Geometer, welche hierauf zu reflecctiren gedenken, wollen ihre Offerten mit Kosten-Angabe pro *ha* bis 1. Januar 1892 an den Unterzeichneten einsenden, woselbst die näheren Bedingungen zur Einsicht bereit liegen.

Der Präsident der Stadtguts-Verwaltung:

(m 10664 Z) **Dr. Scherb.**

Bauausschreibung.

Ueber Erstellung des 400 *m* langen Hauptcanales der Hertensteinstrasse wird hiemit Concurrenz eröffnet. Der Canal ist in Beton herzustellen und erhält eine lichte Höhe von 1,50 *m*.

Die bezüglichen Pläne und Bauvorschriften können auf dem Bureau der unterfertigten Direction eingesehen werden. Uebernahmsofferten sind derselben bis **5. November** nächsthin einzureichen.

Luzern, den 20. October 1891.

Namens der Baudirection,

(M 18 L) (a 3271) Der Director: **V. Stirnimann.**

Bau-Ausschreibung.

Für die **Erd-, Maurer- und Rohrlegearbeiten** der Wasserversorgung Sursee incl. die Lieferung von ca. 1000 lf. *m* 100 *mm* **Gussrohre** mit **drei Hydranten** wird behufs Fortsetzung des Leitungsnetzes nach der äussern Eisenbahnvorstadt Concurrenz eröffnet. Die Pflichtenhefte liegen auf der Gemeindrathscanzlei zur Einsicht auf. Submissions-Angebote sind verschlossen **bis und mit dem 1. November künftig** unserm Präsidenten, Herrn Dr. **Attenhofer**, schriftlich einzureichen.

Sursee, den 19. October 1891.

(10698) **Der Gemeinderath.**

Für Concordatsgeometer.

Die Ortsgemeinde **Kreuzlingen** ist in der Lage, für die Ausführung der Wasserversorgung einen Ortsplan erstellen zu lassen. Diesbezügliche schriftliche Offerten sind bis zum 7. November a. c. bei dem Präsidenten der engern Wasserversorgungscommission, Herrn Otto Vogler, einzugeben, der über die zu vergebende Arbeit die nöthigen Aufschlüsse ertheilen wird. (10699)

Kreuzlingen, 21. October 1891.

Die Wasserversorgungscommission.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
26. October	Fr. Wehrli, Arch.	Zürich	Glaser-, Schreiner- und Parkett-Arbeiten für vier vom Actienbauverein Zürich an der Röthelstrasse erbaute Doppelhäuser.
26. „	E. Zollikofer-Wirth	St. Gallen	Ausführung 1) der Verputz- und Stukkaturarbeiten; 2) der gusseisernen Dachwasserrohre; 3) der Cementbodenplättchen.
29. „	Direction d. eidg. Bauten	Bern	Schlosser-Arbeiten und Lieferung von Palissaden für eine Umzäunung bei den eidg. Zeughäusern in Kriens.
30. „	Dr. Weber	Tuggen (Ct. Schwyz)	Ausführung von ungefähr 71 *m* Eisengeländer.
30. „	Direction d. eidg. Bauten	Bern	Erd-, Maurer- und Steinhauer-Arbeiten für das Postgebäude in Solothurn.
31. „	Baudirection	Aarau	Strasseneinmündung im Dorfe Sisseln (Erd- und Cement-Arbeiten, Geländer, Schalenpflästerungen).
31. „	Gemeinderath	Othmarsingen	Erstellung einer neuen Brunnenanlage.
1. Nov.	Direct. d. öffentl. Arbeiten	Zürich	Ausführung des Bauloses Altstetten.
1. „	N. Noser, Präsident	Oberurnen (Ct. Glarus)	Anlage eines Hydrantennetzes. Liefern und Legen der Röhren und Hydranten. Ausführung eines Reservoirs von 250 m^3 Inhalt.
1. „	Dr. Attenhofer	Sursee	Erd-, Maurer- und Rohrlegearbeiten für die Wasserversorgung Sursee und Lieferung der eisernen Röhren.
3. „	Gemeinderath	Biberstein (Ct. Aarg.)	Anlage eines Brunnens.
5. „	Baudirection	Luzern	Ausführung des 400 *m* langen Hauptcanales der Hertensteinstrasse.
1. Januar 1892	Dr. Scherb	Bischofszell (Thurg.)	Vermessung der Waldung der Gemeinde Bischofszell von etwa 280 *ha*.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Ansicht vom See aus.

West- und Süd-Façade.

Neues Stadttheater in Zürich.

Architekten: *Fellner & Helmer* in Wien.

Photographische Aufnahme von A. Waldner. Lichtdruck von J. Brunner in Winterthur.

Bd XVIII Revue polytechnique № 18.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements
nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile
oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate
nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition
von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M. Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Bd XVIII. ZÜRICH, den 31. October 1891. № 18.

Die internationale electrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891.

Von Dr. *A. Denzler*, Ingenieur,
Privatdocent für Electrotechnik am eidg. Polytechnikum.

IV.

Als Nachtrag zum letzten Artikel muss noch der ausgezeichneten Regulatoren für Hochdruckturbinen der Firma Faesch & Piccard in Genf besonders Erwähnung gethan werden.

In der Gruppe der *Wechselstrommaschinen* und *Transformatoren* haben in grossem Masstabe ausgestellt: Die Actiengesellschaft Helios in Ehrenfeld bei Köln als Licenzträgerin der Firma Ganz & Cie. in Budapest, sowie Siemens und Halske. Die beiden Heliosmaschinen, von denen die eine 400 *kw* und die andere 80 *kw* leistet, sind genau so gebaut wie die bewährten Wechselstrommaschinen von Zypernowski; das Gleiche gilt von den Wechselstromtransformatoren, die sich gegenüber den ältern Constructionen jener Firma dadurch unterscheiden, dass der theoretisch vollkommen pollose Eisendrahtring der einfachern Herstellung halber durch einen zweitheiligen aus Eisenblechlamellen bestehenden Kern ersetzt wurde. Die gewählte primäre Vertheilungsspannung beträgt 2000 Vs., mit welcher auch ein im Palmengarten aufgestellter Wechselstrommotor betrieben wird.

Während bei den bekannten ältern Siemens'schen Wechselstrommaschinen die inducirten, eisenfreien Spulen rotirten, zeigen die neuesten Modelle eine ganz analoge Anordnung wie die Heliosmaschine, nämlich ein rotirendes Magnetrad mit radial nach aussen stehenden Polen und feststehende, inducirte Spulen mit starkem, lamellirtem Eisenkern. Die Art des Aufbringens der inducirten Windungen auf das Armatureisen bildet electrisch keine Verbesserung, mechanisch dagegen insofern, als sie gestattet, eine beschädigte Spule auszuwechseln, ohne das Magnetrad loskeilen und aus der Maschine herausnehmen zu müssen; die grösste der Siemens'schen Wechselstrommaschinen besitzt 60 inducirte Spulen und ebenso viele Magnetpole, bei 100 Umdrehungen in der Minute entwickelt sie 330 *kw* mit einer Polspannung von 2000 Vs.; von ihr aus werden unter Anderem auch Hochspannungstransformatoren gespiesen, welche die Spannung von 2000 Vs. auf 20000 Vs. erhöhen und in der Mainausstellung wieder auf 100 Vs. reduciren. Diese Transformatoren sind nicht mit Oel, sondern mit Hartgummiplatten isolirt, sodass ohne besondere Vorsichtsmassregeln immer Stromverluste in Folge von Luftfeuchtigkeit, welche sich auf den Ebonitplatten condensirt, gedenkbar sind.

Von andern Wechselstromsystemen sind noch zu erwähnen: ein beinahe geräuschlos arbeitender Alternator von Mordey, mit auf der gleichen Achse montirter vierpoliger Erregerdynamomaschine, ferner eine Kingdon-Maschine von Woodhouse und Rawson in London für directen Wechselstrombetrieb ohne Transformatoren.

Die noch immer viele Anhänger besitzende Meinung, es existiren keine brauchbaren *Wechselstrommotoren* wird von der Heliosgesellschaft in überzeugender Weise dadurch widerlegt, dass sie 10 solcher Motoren, System Ganz & Cie., von $^1/_2$—20 P. S. im Betriebe vorführt. Jeder unbefangene Beobachter muss zu der Einsicht kommen, dass dieselben allen billigen Anforderungen ebenso gut Genüge leisten als die unmittelbar daneben arbeitenden Gleichstrommotoren. Der Umstand, dass sie unter voller Belastung nicht von selbst anlaufen und bei Ueberlastung stille stehen, dass die Rotationsrichtung sich nicht so leicht ändern lässt, ist bei Motoren, welche an Centralanlagen angeschlossen werden, selten von grosser Bedeutung. Dampf-, Wasser-, und Gasmotoren können auch nicht beliebig vorwärts und rückwärts laufen, ebenso wenig lassen sich letztere unter Belastung in Gang setzen; trotzdem spricht ihnen niemand die Existenzberechtigung ab.

Von Siemens & Halske sind noch drei sogen. *Wechselstrom-Gleichstromtransformatoren* ausgestellt. Es sind dies nicht mehr einfache Inductionsspulen wie die gewöhnlichen Wechselstromtransformatoren, sondern Combinationen einer als Motor wirkenden Wechselstrommaschine und einer damit gekuppelten Gleichstrommaschine; man bezweckt damit auch in einer mit Wechselstrom betriebenen Beleuchtungsanlage einen allfälligen Bedarf an Gleichstrom, z. B. für galvanoplastische Arbeiten oder zum Laden von Accumulatoren, decken zu können; die Sache ist aber nicht ganz einfach, weil zum in Betrieb setzen des Transformators die Gleichstrommaschine vorerst dazu benützt wird, um den Wechselstrommotor im Leerlauf mit der Primärmaschine auf synchronen Gang zu bringen, erst dann kann der Stromkreis auf den Motor geschlossen und von diesem letztern Arbeit entwickelt werden; es wird also vorausgesetzt, dass zum Antrieb der momentan als Gleichstrommotor wirkenden Dynamomaschine bereits eine geladene Accumulatorenbatterie vorhanden sei; verwendet man die Combination umgekehrt als *Gleichstrom-Wechselstromtransformator*, um von einer Gleichstromcentrale aus an entfernte Abonnenten, die nicht mehr an das allgemeine Leitungsnetz angeschlossen werden können, mittelst Wechselstrom und Transformatoren Licht abzugeben, so gestaltet sich der Betrieb weniger complicirt, weil dann der Gleichstrommotor ohne Weiteres angeht.

Wenn sich auch diesen beiden letztern Systemen in manchen Fällen eine gewisse Bedeutung nicht absprechen lässt, so muss dafür die Anwendung reiner *Gleichstromtransformatoren* bei dem heutigen fortgeschrittenen Stande der Wechselstromtechnik bereits als veraltet erscheinen.

Anstatt bei grosser Entfernung zwischen der Kraftstation und dem Vertheilungscentrum einfach hochgespannten Wechselstrom zu erzeugen und denselben nach einmaliger Transformirung an die Consumenten abzugeben, wird in einem Gleichstromtransformator der hochgespannte Uebertragungsstrom zuerst in mechanische Energie umgesetzt und diese wieder zum Betrieb einer Gleichstromdynamomaschine mit niedriger Polspannung verwendet. Es bedingt diese doppelte Transformation einen Verlust von mindestens 18 bis 20 % der eingeführten Energie, während derselbe in einem guten Wechselstromtransformator im Maximum 8 bis 10 % beträgt; hiezu kommt noch, dass der letztere weder Bedienung noch Unterhalt erfordert, während eine Doppelmaschine wie der Gleichstromtransformator nicht ohne continuirliche Ueberwachung bleiben darf und viel eher Störungen und stärkerer Abnutzung ausgesetzt ist als ein Wechselstromtransformator. An der Ausstellung in Frankfurt sind zwei Typen vertreten; der erste derselben, wie er von Schuckert & Co. und Siemens & Halske ausgestellt ist, besteht einfach aus einem Gleichstrom-Electromotor, welcher direct mit einem Gleichstromgenerator gekuppelt ist; beim zweiten Typus sind die beiden Maschinen in eine einzige vereinigt, die Armatur erhält dadurch zwei getrennte Wickelungssysteme, von denen jedes an einen besondern Collector angeschlossen ist. In den Spulen mit dünnem Draht fliesst der hochgespannte Strom, in den benachbarten mit dickem Draht der Verbrauchsstrom. Diese Anordnung ist viel compendiöser, auch soll die Armaturreaction auf das magnetische Feld geringer sein als beim ersten System; dafür ist aber die Ankerwickelung so complicirt, dass die Anwendung von Spannungen von über 1000 Vs. ausgeschlossen ist, wenn man sich nicht der Gefahr von häufigen Kurzschlüssen zwischen benachbarten Spulen aussetzen will;

derartige Umformer haben Lahmeyer & Cie. und Schuckert & Cie. im Betrieb. Inwiefern sich solche in Deutschland auch im practischen Dienst bewährt haben, ist uns nicht bekannt, wol aber, dass man in England, wo das System der Gleichstromtransformatoren zuerst im Grossen angewendet wurde, fast ganz davon abgegangen ist.

Unter den Novitäten der Ausstellung machen die verschiedenen *Mehrphasen-* und *Drehstromsysteme* am meisten von sich reden; man wäre beinahe versucht zu glauben, dass durch dieselben mindestens eine ganz neue Aera in der Entwickelung der Electrotechnik eröffnet werde. Das Princip und die Construction einer Drehstrommaschine ist den Lesern der „Schweizerischen Bauzeitung" aus einer in Nr. 8, Bd. XVIII enthaltenen Beschreibung der von der Maschinenfabrik Oerlikon für die Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt gebauten Primärmaschine bekannt. Wir können dieselbe als eine Wechselstrommaschine auffassen, welche gleichzeitig drei oder mehr von einander unabhängige Wechselströme von gleicher mittlerer Spannung und Intensität erzeugt; diese Ströme unterscheiden sich nur dadurch von einander, dass sie ihre maximalen und minimalen Werthe nicht im gleichen Moment, sondern successive in gleichen Zeitintervallen annehmen, und zwar entspricht diese Zeitdifferenz bei einer Dreiphasenstrommaschine genau dem dritten Theil der Periode eines vollständigen Stromwechsels und bei Vierphasenströmen einer Viertelsperiode; die Beanspruchung einer solchen Maschine ist daher eine viel gleichmässigere als bei einer Wechselstrommaschine von gleicher absoluter Nutzleistung. Der Gesammteffect der verschiedenen Ströme ist mit der Wirkungsweise einer mehrcylindrigen Dampfmaschine zu vergleichen, wenn die Kurbeln der gemeinschaftlichen Welle um 90° bezw. 120° gegen einander versetzt sind.

Werden zwei solcher Drehstrommaschinen in passender Weise mit einander verbunden und die erste der Stromerzeugung in Gang gesetzt, so wird die zweite genau ebenso als Electromotor arbeiten können, wie es bei zwei einfachen Wechselstrommaschinen der Fall wäre; denn denkt man sich zwei der drei Stromkreise geöffnet, so unterscheidet sich die Drehstrommaschine in der Anordnung nicht mehr von einer gewöhnlichen Wechselstrommaschine; wie diese letztern werden die Mehrphasenstrommaschinen sowol für Selbsterregung als auch für separate Erregung gebaut; als Secundärmaschinen besitzen sie den einfachen Wechselstrommaschinen gegenüber den Vortheil, bei geringer Belastung von selbst anzulaufen; soll die Arbeitsleistung erhöht werden, so sind die Feldmagnete mit Gleichstrom zu erregen, sobald der synchrone Gang erreicht ist. Bedenkt man jedoch, dass der Vortheil des Angehens mit der Erstellung einer Uebertragungsleitung erkauft werden muss, welche statt aus zwei aus drei Drähten besteht, so gewinnt man den Eindruck, dass in der Mehrzahl der Fälle durch die Einführung des Drehstromes für blosse Kraftübertragungen nur sehr wenig gewonnen wird. Geradezu ungünstiger gestalten sich die Verhältnisse, wenn man Drehstrom als Ersatz für Wechselstrom in Beleuchtungsanlagen verwenden will; allerdings lässt sich auch Drehstrom transformiren, allein die Vorgänge in den Drehstromtransformatoren werden bei ungleichen Belastungsvariationen auf den verschiedenen Stromkreisen so complicirt, dass eine selbstthätige Regulirung auf constante Secundärspannung viel schwieriger ist als mit gewöhnlichen Transformatoren.

Die grossen Vorzüge des Drehstromes treten erst bei dessen Anwendung auf electrische Kraftvertheilung zu Tage; derselbe ermöglicht nämlich den Bau von Electromotoren, welche an Einfachheit und Betriebsicherheit alles übertreffen, was bis jetzt existirt, und die als Ideal eines Kleinmotors bezeichnet werden können; es handelt sich dabei nicht etwa um die einfache Anwendung der Reversibilität des dynamo-electrischen Princips auf kleine Drehstrommaschinen, sondern um die originellen und genialen Neuconstructionen des Herrn von Dolivo-Dobrowolsky, durch welche die Richtigkeit des eben erwähnten Theorems scheinbar in Frage gestellt wird. Man darf sagen, dass ohne die Arbeiten und die Erfolge von Dobrowolsky's, welcher ursprünglich nur beabsichtigte, einen guten Wechselstrommotor zu erfinden, sich heute kein Mensch um den Drehstrom als solchen kümmern würde, wenn gleich das Princip durchaus nicht neu ist, wie aus den noch schwebenden Prioritätsstreitigkeiten hervorgeht. Der Drehstrommotor von Debrowolsky besteht in seiner einfachsten Form aus einem feststehenden Gramme'schen Ring, welcher einen massiven, auf der Motorachse sitzenden Eisencylinder concentrisch umschliesst; die Ringwickelung ist in drei gleiche Spulen eingetheilt, deren Anfänge mit den drei Zuleitungen zur Drehstrommaschine in Verbindung stehen, während die Enden sich in einem Punkt vereinigen. Unter dem Einfluss der die Spulen durchfliessenden Wechselströme, welche in ihren Phasen um 120° von einander differiren, entstehen im Ring zwei freie magnetische Pole, dieselben durchwandern während der Zeit eines vollständigen Polwechsels den ganzen Ringumfang; da sie gleichzeitig anziehend auf den Eisenkern wirken, so versetzen sie denselben in drehende Bewegung. Ein derartiger Motor besitzt somit weder einen Collector noch Bürsten, noch eine zerstörbare Armaturwickelung; derselbe läuft auch unter Belastung an, die Tourenzahl bleibt zwischen Leerlauf und Vollbelastung innerhalb 4 % constant, bei Ueberbelastung steht er nicht plötzlich still, wie ein synchron laufender Wechselstrommotor, sondern vermindert einfach seine Geschwindigkeit. Der mechanische Nutzeffect beträgt schon bei 2 P. S. Motoren gegen 80 %; das Gewicht ist relativ klein und die Construction äusserst einfach, so dass auch die Herstellungskosten sich erheblich niedriger stellen als für andere Electromotoren von entsprechender Stärke.

Um die Entwickelung der unter der Einwirkung des rotirenden Magnetfeldes auftretenden activen Foucaultströme zu begünstigen, versieht von Dobrowolsky bei grössern Modellen den Eisencylinder mit einer massiven Kupferarmirung.

Der Maschinenfabrik Oerlikon, welche die Licenz für den Bau von Drehstrommotoren, System Dobrowolsky, besitzt, ist es gelungen deren Construction in mehrfacher Hinsicht zu verbessern, so dass jetzt nach demselben Princip auch Motoren für Leistungen bis 25 P. S. mit hohem Nutzeffect ausführbar sind. Ueber einen solchen kurz vor Schluss der Ausstellung eingesandten Motor wurden folgende Daten*) publicirt: Bei 1200 Touren beträgt die Nutzleistung 20 P. S., bei einem mechanischen Nutzeffect von 90 %, der Durchmesser des rotirenden Cylinders ist 40 *cm*, dessen Breite 20 *cm*, der ganze Motor wiegt nur 450 *kg*. Reducirt man des Vergleichs halber das Gewicht eines 20 P. S. Gleichstrommotors vom Manchester Type auf dieselbe Tourenzahl, so findet man etwa 1000 *kg*, also mehr als das Doppelte.

Die „Allgemeine Berliner Electricitätsgesellschaft" hat in Frankfurt noch einen 80 P. S. Drehstrommotor ausgestellt; nach dem ziemlich complicirten äussern Aussehen desselben zu urtheilen, scheint es sich eher zu empfehlen, zur Abgabe so grosser Kräfte einfach Drehstromgeneratoren als Motoren zu verwenden.

Die gegenseitige Stellung zwischen Drehstrom und reinem Wechselstrom dürfte nach dem Obigen zur Zeit etwa folgende sein: Handelt es sich um die Errichtung einer Centralstation für electrische Kraftvertheilung, so gebührt dem Drehstrom unbedingt der Vorzug. Dies ist auch noch der Fall in einer gemischten Anlage, so lange die Kraftabgabe mindestens von ebenso grosser Wichtigkeit ist, als die Beleuchtung; überwiegt dagegen die Beleuchtung stark, so spricht die schwierigere Spannungsregulirung in einem Drehstromvertheilungssystem und die Complication eines nach dem Dreileitersystem anzulegenden secundären Vertheilungsnetzes zu Gunsten der Anwendung des einfachen Wechselstroms. Dieses Verhältniss kann sich aber sofort verschieben, sobald es gelingen sollte neue leistungsfähige Wechselstrommotoren zu erfinden. (Schluss folgt.)

*) Siehe London „Electrician" Nr. 700, pg. 658 vom 15. Oct. 1891.

Das neue Stadttheater in Zürich.

(Mit einer Lichtdrucktafel.)

V.

Das Bühnenhaus ist vom Zuschauerraum durch eine Brandmauer vollständig abgeschlossen, welche nur im Unter- und Erdgeschoss durch feuersichere eiserne Thüren durchbrochen wird. Der Abschluss der Bühne vom Zuschauerraum erfolgt durch eine doppelwandige, von der Bühne und der Loge des Verwaltungsrathes aus functionirende Eisen-Courtine. Die Bühne ist 21 *m* breit und 14,5 *m* tief, während die Hinterbühne 13,4 *m* breit und 7,5 *m* tief ist. Die Scenen-Oeffnung beträgt 12 *m*.

Ueber die bauliche Einrichtung des Bühnenhauses und die Anordnung der einzelnen Räumlichkeiten, von welchen die Bühne umgeben ist, geben sowol der beifolgende Längenschnitt, als auch die auf dieser und auf Seite 96, 103 und 106 veröffentlichten Grundrisse so ausreichende Auskunft, dass wir nur noch Weniges beizufügen haben.

Im Untergeschoss befinden sich neben der Unterbühne die Räume für die Heizung und die Kohlenvorräthe, ferner das Musiker-Foyer und ein Raum für die Accumulatoren, in welchen die vom Maschinenhaus ausgehende Cabel-Leitung einmündet, vide Bd. XVII, S. 141—145.

Das Erdgeschoss ist von der Südseite her durch ein grosses Thor für den Transport von Decorationen, Wagen und Pferde nach der Bühne zugänglich gemacht. Es befinden sich daselbst die Räume zur Aufbewahrung der nothwendigsten Coulissen- und Versatzstücke, ein Möbelmagazin, ferner die Zimmer für die Feuerwache, den Regisseur und Portier, sowie Solistenzimmer, von welchen einzelne auch im *Zwischengeschoss* untergebracht sind.

Der erste Stock enthält das Sitzungszimmer und Bureau des Verwaltungsrathes, das Zimmer des Directors und dessen Secretärs, sowie einen Probesaal für die Solisten.

Im zweiten Stock sind ebenfalls Probesäle für Solisten, Chor und Ballet untergebracht.

Der Dachboden endlich enthält Magazinräume, Garderobe,

Neues Stadttheater in Zürich.

Architekten: Fellner & Helmer in Wien.

Masstab 1:500

Grundriss vom Untergeschoss.

Masstab 1:500

Grundriss vom Dachboden.

Wäsche- und Waffen-Kammer, Schneider- und Sattlerwerkstätte, Statistenzimmer, sowie eine Kammer für die electrischen Widerstände.

Der Bericht der eidgenössischen Experten

Prof. *Ritter* und *Tetmajer*

über die

Mönchensteiner Brücken-Katastrophe

ist soeben im Druck herausgekommen. Derselbe präsentirt sich als eine schöne Broschüre in Quartformat 25/33 *cm* von 22 Textseiten mit 26 in den Text gedruckten Figuren und 12 Tafeln, worunter 7 Lichtdrucke. Ist schon die ganze äussere Erscheinung der Druckschrift eine vortreffliche, so wird dieser Eindruck noch wesentlich erhöht beim Durchlesen des Werkes, in welchem in gedrängter Kürze, klar und übersichtlich die Ursachen vorgeführt und besprochen werden, die das bedauerliche Ereigniss vom 14. Juni dieses Jahres herbeigeführt haben.

Das Gutachten zerfällt in folgende Hauptabtheilungen:

1. Situation des Mönchensteiner Birsüberganges.
2. Beschreibung der Brücke vor der Katastrophe.
3. Beschreibung der Brücke nach der Katastrophe.
4. Resultate der Materialproben.
5. Statische Untersuchungen.
6. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Wir hoffen in unseren nächsten Nummern einlässlich auf dieses wichtige Gutachten einzutreten und beschränken uns für heute bloss darauf, unsern Lesern die Schlussfolgerungen aus dem Capitel: Statische Untersuchungen und die Zusammenfassung der Ergebnisse vorzulegen. — Dieselben lauten wie folgt:

Schlussfolgerungen.

Fassen wir die Ergebnisse der statischen Berechnung zusammen, so gelangen wir zum Schlusse, dass die Brücke in zwei Richtungen hervorragende Schwächen besass. Einmal waren die auf Druck beanspruchten Streben, namentlich die sechste und achte, viel zu schwach; sodann entstanden zufolge der excentrischen Strebenbefestigung in der Nähe der Widerlager ausserordentlich hohe Nebenspannungen. Wir halten dafür, dass jeder dieser Umstände genügte, um die Brücke zum Bruche zu führen. Ob der eine oder der andere die ursprüngliche Ursache des Einsturzes gewesen ist, ob die rechte oder die linke Tragwand zuerst nachgegeben hat, diese Frage muss durch die Beobachtungen der Augenzeugen und durch die Prüfung der Brückentrümmer entschieden werden. Beide führen uns zu dem Schlusse, dass die zu schwachen Druckstreben der rechtsseitigen Tragwand den ersten Anstoss zu dem Unfalle gegeben haben.

Wir denken uns den Hergang beim Einsturze folgendermassen: Als der Zug sich der Mitte der Brücke näherte, bog sich die sechste Strebe der rechten Tragwand zufolge ihrer geringen Knickfestigkeit und unter dem Einfluss der durch die rasch fahrenden Locomotiven erzeugten Erschütterungen seitlich aus und verlor hierbei einen grossen Theil ihrer Tragkraft. Nimmt man an, dass sie ganz zu wirken aufhörte, so musste im 3. Knotenpunkte der oberen Gurtung eine nach unten wirkende Kraft auftreten, welche die Gurtung auf Biegung beanspruchte. Hiebei entstand in deren unterster Kante eine Zugspannung, genügend um an dieser Stelle einen Riss einzuleiten, der sich über den ganzen Querschnitt fortsetzte. Zu gleicher Zeit entstand hiedurch eine örtliche Senkung der rechten Tragwand verbunden mit Schwankungen der ganzen Brücke und mit stärkerer Beanspruchung zahlreicher anderer Stäbe. Vermuthlich wurden infolge dieser Schwankungen und Ueberanstrengungen die bereits gefährdeten Streben in der Nähe der Auflager derart geschwächt, dass sie ihrerseits ebenfalls versagten und durch ihren Bruch den Einsturz herbeiführten. Wenn der Sturz nicht sofort beim ersten Ausbiegen der 6. Strebe, sondern erst 1—2 Secunden später erfolgte, so rührt dies wohl daher, dass Brucherscheinungen nicht momentan eintreten können, sondern stets eine gewisse, freilich sehr kleine Zeit erfordern. Auch mag die genannte Strebe ihre Tragfähigkeit nicht vollständig eingebüsst haben. Die linke Tragwand wurde durch das Nachgeben der rechten selbstverständlich überlastet und sank fast gleichzeitig mit dieser in die Tiefe. Mit dieser Auffassung des Vorganges stimmen vor Allem die Beobachtungen des Locomotivpersonals überein, wonach eine allmälige Senkung der rechten Tragwand stattfand, bevor der definitive Bruch erfolgte. Ferner wird sie durch die intensive Zerstörung des rechten Endes des 5. Querträgers und durch verschiedene andere an den Gurtungen und Streben aufgefundene Bruchstellen bestätigt.

Auf die Frage schliesslich, wesshalb die Brücke gerade bei jener Fahrt und nicht schon früher einstürzte, trotzdem sie schon häufig mit zwei Locomotiven befahren worden war, ist es schwer, eine bestimmte Antwort zu geben. Es ist möglich, dass bei der Unglücksfahrt schneller über die Brücke gefahren wurde, als dies früher bei Zügen mit zwei Locomotiven der Fall war; mit der Geschwindigkeit nahm aber selbstverständlich auch die Intensität der Erschütterungen und die Gefahr einer Ausknickung der Streben zu. Schmale schlanke Stäbe sind so elastisch, dass sie sich unter der Wirkung einer Druckkraft bis zu einem gewissen Grade ausbiegen können, ohne ihre Tragfähigkeit einzubüssen. Sie kehren bei der Entlastung wieder ganz in ihre frühere Lage zurück. Erst wenn die Kraft eine gewisse Grenze überschreitet, knicken sie ein und verlieren zum grössten Theil die Fähigkeit Widerstand zu leisten. Die 6. Strebe der Mönchensteiner Brücke wurde vermuthlich schon seit langer Zeit bis nahe an diese Grenze beansprucht; sie befand sich häufig in einer Art labilen Gleichgewichtes. Eine unbedeutende Mehrbelastung, das zufällige Zusammentreffen einiger ungünstiger Umstände konnte sie zum Einknicken bringen.

Doch auch wenn diese Auffassung nicht zutreffen sollte, so genügt es, zur Beantwortung obiger Frage darauf hinzuweisen, dass das Eisen erfahrungsgemäss unzählige Mal die nämliche Beanspruchung aushalten kann, so lange diese innerhalb der Elasticitätsgrenze liegt, dass es aber nach einer beschränkten Zahl von Beanspruchungen brechen muss, wenn diese Beanspruchung die Elasticitätsgrenze regelmässig überschreitet.

Für den Techniker hat daher der Einsturz der Mönchensteiner Brücke nichts Auffallendes; die Brücke stand schon längere Zeit an der Grenze ihrer Tragfähigkeit, und es bedurfte nur noch eines kleinen Anstosses, um sie zum Falle zu bringen. Auf der anderen Seite erwächst aus unsern Betrachtungen die beruhigende Ueberzeugung, dass die Mönchensteiner Katastrophe nicht einer allgemeinen Unsicherheit der eisernen Brücken zuzuschreiben ist, sondern dass vielmehr unsere eisernen Brücken nach wie vor volles Vertrauen verdienen, vorausgesetzt dass sie richtig berechnet, aus gutem Material und nach gesunden Grundsätzen erbaut sind und mit Aufmerksamkeit überwacht werden.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Auf Grund der vorstehenden Thatsachen und Erwägungen lässt sich die uns gestellte Frage nach der Ursache des Einsturzes der Mönchensteiner Birsbrücke folgendermassen beantworten:

Die Brücke war in einzelnen Theilen von Anfang an zu schwach und constructiv mangelhaft.

Das verwendete Eisen entspricht in Bezug auf Festigkeit und Zähigkeit zum grösseren Theil nicht den nothwendigen Anforderungen.

Die Brücke erfuhr bei Gelegenheit des Hochwassers vom Jahre 1881 eine bleibende Schwächung ihrer Tragfähigkeit.

Die im Jahre 1890 angebrachten Verstärkungen erstreckten sich blos auf einzelne Theile der Brücke; andere und wesentliche Schwächen blieben bestehen.

Eine Entgleisung des Zuges hat vor dem Einsturze der Brücke nicht stattgefunden.

Die Hauptursache des Einsturzes liegt in den zu schwachen Mittelstreben; durch die excentrische Befestigung der Streben und durch die geringe Qualität des Eisens wurde der Einsturz wesentlich befördert.

Zürich, den 24. August 1891.

Prof. **W. Ritter.**
Prof. **L. Tetmajer.**

Miscellanea.

Ueber die Construction von Blitzableitern. Die in den Tagesblättern cursirende Behauptung der Zunahme der Blitzgefahr um das Dreifache seit drei Jahrzehnten darf nicht ausgelegt werden als eine ebensolche Zunahme der Gewitter, sondern nur als ein Anwachsen der entstehenden Blitzschäden. Dieses Factum erklärt sich leicht; einmal werden die natürlichen Ausgleicher der Electricitäten, die Wälder, mehr und mehr ausgerottet, anderseits werden, namentlich in Städten, die Metallmassen, besonders Eisen, in den mannigfaltigsten Formen, als Bauconstructionstheile, Leitungsdrähte, Maschinen und Fahrzeuge etc., angehäuft. Die Verwendung von Blitzableitern ist desshalb ein Erforderniss, das in weit höherem Masse zum Bewusstsein der Bevölkerung gelangen sollte.

Erfahrungsgemäss ist der Blitzstrahl von einer solchen Intensität, dass man unter einen Durchmesser von 8 *mm* Leitungsdrahtstärke nicht heruntergehen darf. Bei der Anlage von solchen Schutzvorrichtungen sind aber noch andere Verhältnisse mit in Betracht zu ziehen. In einer beachtenswerthen kleinen Abhandlung tritt Ingenieur Kayser im Centralblatt der Bauverwaltung der bisherigen Ansicht entgegen, dass es sich empfehle den Blitzableiter oben in eine feine, vergoldete Spitze auslaufen zu lassen. Bei Blitzschlag ist stets wahrzunehmen, dass solche Spitzen geschmolzen und umgebogen sind, was sich nicht wol anders deuten lässt, als dass der Querschnitt für die wirksame Aufnahme bzw. Ableitung des electrischen Stromes zu gering war. Es empfiehlt sich dagegen, drei Meter hohe, eiserne, hohle Fangstangen am Dachfirst zu verankern und einen 8 *mm* starken Kupferdraht hindurch zu führen, denselben mittelst eines angenieteten Bundes an der Fangstange zu befestigen und mit oben halbkugelig aufgefeiltem Ende etwa 15 *cm* aus der Fangstange hervorragen zu lassen. Durch einen Schlitz im untern Theile der Fangstange tritt der Draht über das Dach hinaus und wird auf dem *kürzesten* Wege in *einem Stück* nach der Erde hingeführt. Hier wird er mit der gusseisernen Wasserleitung metallisch verbunden. Ist eine solche nicht vorhanden, so empfiehlt es sich, unter dem Grundwasser alte Rohre auf die ganze Länge des Gebäudes einzugraben und die sämmtlichen Leitungsdrähte mit dieser Rohrleitung zu verbinden; hiedurch wird, gegenüber den üblichen Kupferplatten, eine grössere Flächenvertheilung, oder was dasselbe ist, eine raschere Ableitung des Stromes in die Erde erreicht. Wesentlich ist zur Verhütung des „Ueberspringens" des Blitzstrahles, dass alle grössern metallischen Gegenstände im Innern des Gebäudes mit den Leitdrähten verbunden werden. Diese Verbindungen sind herzustellen ebenfalls durch Kupferdrähte, denen man aber blos einen Durchmesser von 3 *mm* gibt, was verhütet, dass der Blitzstrahl nach innen fliesst; er folgt selbstverständlich dem grössern Querschnitt der Leitung nach dem Erdboden hin. Die sonst aber auftretenden electrischen Spannungen im Innern des Hauses werden durch diesen Drahtanschluss vermieden. Auch auf dem Dachfirst ist die Leitung zwischen den einzelnen Fangstangen nur 3 *mm* stark zu machen, da es keinen Zweck hat, den Blitz über die Dachfläche hinzuleiten; vielmehr führt die Leitung von jeder Fangstange aus auf möglichst directem Wege zur Erde. Scharfe Biegungen der Leitungen sind zu vermeiden und es ist darauf zu achten, dass kein Gebäudetheil ausserhalb des Schutzkegels von 120° Spitzenwinkel liege. Würde in Deutschland die Erstellung von Blitzableitern obligatorisch erklärt, so könnte sich die Industrie mit der Massenerzeugung geschmackvoller, künstlerisch ausgebildeter Fangstangenformen befassen, die nachher auch nicht theurer zu stehen kämen, als die bisherigen einfachen Gebilde. Es ist nicht unterschätzt, wenn man annimmt, dass für 100—150 Franken ein Gebäude vor Blitzschlag geschützt werden kann; betrachtet man, dass im letzten Jahre in Deutschland allein Blitzschäden im Betrage von 8 Millionen Mark vorgekommen sind, so könnten ohne besondern Kostenaufwand jährlich 80 000 Häuser mit Blitzableitern versehen werden.

Sanirung von Marseille. Am 8. dies haben Herr v. Freycinet als Präsident des Ministerrathes und mehrere seiner Collegen, nämlich die Herren Constans, Minister des Innern, Yves Guizot, Minister der öffentlichen Bauten, Jules Roche, Handelsminister und Rouvier, Finanzminister, aus dem französischen Cabinet auf Einladung der städtischen Behörden Marseille besucht, um dem Feste der Inangriffnahme der Sanirungsarbeiten dieser Stadt beizuwohnen. Nach seiner topographischen Lage könnte Marseille zu den gesundesten Städten zählen, denn seine Anlage ist gleich der der meisten Städte der Mittelmeerküste, amphitheatralisch, und doch ist seine Sterblichkeitsziffer eine sehr hohe; sie steigt auf 32‰ der Bevölkerung. Das Vorhandensein von Seucheherden ist ganz aussergewöhnlichen Zuständen zuzuschreiben, darin bestehend, dass eine sehr grosse Zahl von Häusern jeglicher Aborte entbehrt oder dann nur mit solchen allerprimitivster Natur versehen ist. Nach vielen Vorstudien hat die Stadtbehörde endlich, durch die Beispiele von London, Paris, Berlin etc. angeregt, ein Project des Herrn Cartier nach dem System „tout à l'égout" zur Ausführung angenommen. Die Initiative zu diesem gewaltigen Fortschritt ist dem gegenwärtigen Stadtrathe zu verdanken, der im Jahre 1887, als er im Mai das Rathhaus bezog, unmittelbar die Verbesserung der sanitären Verhältnisse der Stadt als wesentlichste Pflicht auf sein Programm setzte. Wenn dennoch eine Anzahl von Jahren bis zur Inangriffnahme des Werkes verfloss, so ist dies dem Umstande zuzuschreiben, dass vorerst gründliche Studien gepflogen wurden, so in London, Paris und Berlin, namentlich aber in Brüssel. Darnach wird ein Dohlennetz angelegt, welches befähigt ist, alle Abwasser aufzunehmen und abzuführen; die Kosten werden auf den interessirten Grundbesitz verlegt.

Das ungefähr 1500 *ha*, mehr als 376 000 Einwohner und über 25 000 Häuser umfassende Stadtgebiet wird in Districte eingetheilt, deren Grenzen bedingt sind durch die natürliche Bodenformation. Unter jeder Strasse und allen Sackgassen werden Canäle durchgeführt werden, die den Inhalt der Wasserabläufe und Cloaken aufzunehmen bestimmt sind. Diese Canäle können sich, da das natürliche Gefäll vorhanden ist, rasch in Sammler entleeren, welche jeweils in den tiefsten Punkten ihrer beziehungsweisen Sammelgebiete liegen. Diese Sammler zweiter Ordnung werden ihrerseits ebenfalls mit Gefäll in den Hauptabzugs-Canal eingeleitet, der, im Norden der Stadt beginnend und so viel als möglich in nordsüdlicher Richtung den breitesten Strassen folgend, sich nach dem am Meere gelegenen Süden der Stadt hinzieht und gegenüber den Hügeln von Marseille-Veyre mündet. Ueber dieses Unternehmen hat Herr Cartier, der Verfasser des bezüglichen Projectes, an der Jahresversammlung der „Association française pour l'avancement des sciences" folgende Daten gegeben:

Die Gesammtlänge der Canäle beträgt 182 *km*, deren Hälfte in einfachen glasirten Steinzeugröhren von 25—50 *cm* Lichtweite ausgeführt wird. An alten Röhren können nach vorgenommenen Ausbesserungen etwa 58 000 *m* mitbenützt werden und der Abzugs-Canal wird 12 000 *m* Länge mit successiven Gefällsverhältnissen von 0,40, 0,35 und 0,30 *m* per *km* erhalten. Der Ausfluss wird eine Breite von 3,50 *m* und eine Höhe von 2 *m* haben und dank dem vorhandenen Gefälle im Stande sein, sich per Secunde um 4 m^3 zu entlasten.

Die Installation, deren Inangriffnahme vom Rondell des Prado ausgeht, um möglichst rasch dem Centrum der Stadt Abhilfe der jetzigen ungesunden Verhältnisse zu verschaffen, soll innert fünf Jahren vollendet sein, wofür die Summe von 33½ Millionen Franken vorgesehen ist. Behufs Verzinsung und Amortisation der Bausumme hat man den Grundbesitz als Basis genommen, ohne Rücksicht auf die Zahl der Interesse tragenden Räumlichkeiten, aber nach Massgabe der erzielten Miethzinse. Demgemäss werden Grundstücke, die jährlich mindestens 500 Fr. Zins abwerfen, eine Jahresquote von 20 Fr. zu tragen haben; solche mit einem Zinserträgniss von 500—1500 Fr. werden 42 Fr. bezahlen u. s. f. bis hinauf zu jenem Besitze, der jährlich mehr als 10 000 Fr. Zinsen einbringt, welcher mit einem Jahresbeitrag von 200 Fr. belastet werden wird. Diese Kostenverlegung beschwert den Grundbesitz nicht wesentlich empfindlicher, als er gegenwärtig trotz aller Elendiglichkeit der Zustände belastet ist. Dass der gegenwärtige Zustand aber ein unrühmlicher geheissen werden darf, beweisen die Worte des „Génie civil", das seine bezügliche Mittheilung durch den Ausspruch einleitete: „Marseille va enfin cesser d'être une ville insalubre".

Constante Magnete. Die Abnahme der magnetischen Kraft durch Einwirkung von Dampf ist nach den Versuchen von *Strouhal* und *Barus* eine ganz wesentliche; sie beträgt bei andauernder Erhitzung von 28% bis zu 67%. Wird nach diesem Verluste der Magnet neuerdings magnetisirt, so treten bei abermaliger Dampfeinwirkung nur noch ganz geringe Verluste auf. Die angestellten Versuche gestatten den Schluss, dass derart behandelte Magnete nicht nur Temperatur-Aenderungen, sondern auch mechanische Erschütterungen mit viel weniger Nachtheil ertragen. Zwei dieser Versuche sind interessant genug, um speciell

erwähnt zu werden. Ein kurzer Magnet von 2,5 *cm* Länge, 0,5 *cm* Breite und 0,3 *cm* Dicke wurde vier Stunden lang in Wasser gekocht, dann magnetisirt und zwei weitere Stunden in Dampf gehalten; jetzt wurde sein magnetisches Moment gemessen. Darauf wurde er auf einer Holzunterlage 50 Mal mit einem Holzstück sowol der Länge als der Quere nach heftig geschlagen; die Wiederbeobachtung seines Momentes ergab eine Abnahme von $^1/_{900}$, nach Wiederholung des Schlagens von $^1/_{100}$ des ursprünglichen Momentes. Ein anderer, röhrenförmiger Stahl-Magnet wurde glashart gemacht, magnetesirt, dann 30 Stunden lang in Dampf erhitzt, wiederum magnetisirt und dann 10 weitere Stunden lang in Dampf erhitzt. Nachdem er 10 Mal aus einer Höhe von 1,5 *m* fallen gelassen worden war, zeigte er einen permanenten Rückgang von nur $^1/_{4736}$ seines ursprünglichen Magnetismus. Wiederholtes Dämpfen bei 100° und nachheriges Wiedermagnetisiren ist somit ein Mittel, die glasharten Stahlmagnete mit constanter magnetischer Kraft zu versehen.

Versuche mit Siederöhren an Locomotiv-Kesseln. Herr Ingenieur A. Henery der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn hat im Auftrage seiner Bahngesellschaft Versuche angestellt über den Einfluss der Länge der Siederohre und die Verwendung von Feuerschirmen auf die Nutzwirkung und die Dampfentwickelung bei Locomotiv-Kesseln. Er benutzte hiezu einen Kessel, dessen cylindrischer Theil aus einzelnen Ringen bestand, so dass Siederöhren von 2—7 *m* Länge eingezogen werden konnten. Die Ergebnisse dieser Versuche sind folgende:

1. Die Feuerkiste ist mit kurzem oder Tenbrink-Feuerschirm auszurüsten.

2. Die Länge der Siederöhren beträgt am vortheilhaftesten 3875 bis 4275 *mm*.

3. Der Einfluss der Saugwirkung auf eine gute Dampfentwickelung ist so wesentlich, dass deren genaue Einstellung in den weitgehendsten Grenzen als nothwendig zu bezeichnen ist; eine beliebig zu steigernde Saugwirkung ist das beste Mittel, die Leistungsfähigkeit einer Locomotive den verschiedensten Verhältnissen anzupassen.

4. Die Anzahl der Siederohre soll so gross als möglich sein.

Herr Henery setzt seine Versuche fort, um den Einfluss der Aenderungen der Siederohr-Durchmesser, des Bläsers und des Blasrohres zu studiren.

Eine Schiffsschraube mit umstellbaren Flügeln ist die Erfindung des englischen Ingenieurs Beaumont. „*Engineering*" macht hierüber folgende Mittheilungen: Das Wesen der neuen Vorrichtung besteht darin, dass die Schraubenflügel verstellbar, ja sogar ganz umstellbar sind, so dass z. B. aus einer Rechtsschraube eine Linksschraube gemacht werden kann. Dadurch wird auch die Fahrrichtung des Schiffes in einfachster Weise umgekehrt. Während gegenwärtig noch die Maschine vorerst zum Stillstand gebracht und dann umgesteuert werden muss, erlaubt die neue Vorrichtung ein sofortiges directes Umstellen der Schraube und damit ein fast augenblickliches Verändern der Fahrrichtung. Practisch erprobt ist zwar diese neue Erfindung noch nicht und es fehlt nicht an solchen, die die Durchführbarkeit des an und für sich sehr einfachen Gedankens bezweifeln. Der Erfinder hat jedoch in der *British Association* anlässlich eines von ihm über dieses Thema gehaltenen Vortrages sämmtliche ihm entgegengehaltene Bedenken zu widerlegen gesucht.

Dichtungsringe aus Kupfer mit Asbest sollen sich, wie wir der deutschen Bauzeitung entnehmen, bei einer von der Firma Paul Lechler in Stuttgart angewendeten Anordnung der Dichtungstheile sehr gut bewähren. Dieselbe besteht darin, dass eine Einlage von Asbest in einen im Querschnitt rillenartig gebildeten, nach aussen geöffneten Kupferring gelegt wird; bei der Verwendung schliesst sich allmählich der Kupferring, die Asbesteinlage gänzlich und fest umfassend. Dieser Art wird die an sich gegen Feuchtigkeit empfindliche Einlage von Asbest gegen die Einwirkungen von Dampf und Feuchtigkeit geschützt; das Kupfer versieht ausser dieser schützenden Wirkung durch sein festes und dauerhaftes Anschmiegen an die Flantschen der Röhren die bezweckte Dichtung des Stosses. In einem speciell angeführten Falle haben solche offenen Ringe bei einem innern Drucke von 200 Atmosphären auf einer Leitungsstrecke von 36 *km* eine tadellose Dichtung hergestellt, und bei der Herausnahme zeigt sich ein gewisses elastisches Federn, was darauf schliessen lässt, dass solche offenen Ringe geeignet sind, sich den Temperaturschwankungen und den damit zusammenhängenden Längenänderungen der Röhren anzupassen, mit andern Worten, bei jeder Temperatur und während des Wechsels derselben stets vollkommene Dichtung zu bewerkstelligen.

Bremssystems-Aenderung in Preussen. Die Abschaffung der Carpenter-Bremse und die Einführung einer neuen, durchgehenden Bremse für die preussischen Staatsbahnen ist nunmehr eine beschlossene Sache. Das zu wählende neue System dürfte voraussichtlich ein einkammeriges sein; massgebend für die zu treffende Entscheidung ist die Rücksicht darauf, dass es im Interesse der Betriebssicherheit liegt, wenn im ganzen Deutschen Reiche und den Anschlussbahnen eine und dieselbe Construction durchgeführt wird.

Da nun in jüngerer Zeit die Westinghouse-Bremse immer mehr und mehr Anwendung findet, dürfte sich die Vermuthung bewahrheiten, es werde auch in Preussen *diese* Bremsvorrichtung zur Annahme gelangen.

Collmann-Steuerung. Das deutsche Patentamt theilt mit, dass die Patente 2714, 4451, 7691, 11962 und 14437, alle Bezug habend auf die bekannte Collmann-Steuerung, durch Ablauf der Patentdauer erloschen seien.

Concurrenzen.

Neues Secundarschulhaus in Winterthur. Zu dieser in unserer letzten Nummer erwähnten Ideen-Concurrenz ist uns inzwischen das Programm zugekommen, dem wir folgende Bestimmungen entnehmen. Termin (wie schon erwähnt): 31. December d. J. Das aus den HH. Stadtschreiber Dr. C. Schenk, Stadtrath E. Haggenmacher, Prof. *H. Auer* in Bern, Cantonsbaumeister *H. Reese* in Basel und Director *Albert Müller* in Zürich bestehende Preisgericht hat das Programm geprüft und gutgeheissen. Zur Prämiirung der besten Entwürfe sind 2000 Fr. verfügbar. Zehntägige Ausstellung nach der Beurtheilung. Die prämiirten Entwürfe gehen zu beliebiger Verwendung ins Eigenthum der Stadtgemeinde über.

Die noch unentschiedene Bauplatzfrage soll durch die Concurrenz gelöst werden; es sind zwei Bauplätze vorgeschlagen; nämlich ein solcher an der Ostseite der Lind- und Stadthaus-Strasse und ein solcher nördlich der projectirten Verlängerung der St. Georgsstrasse. Verlangt wird von den Bewerbern: Ein Lageplan im 1 : 500, Grundrisse und Façaden im 1 : 200; eine summarische Kostenberechnung nach dem Rauminhalt zu 23 Fr. pro m^3. Die äussere Erscheinung des Baues soll eine einfache sein. Derselbe soll 21 Unterrichtslocale, nämlich 17 gewöhnliche Classenzimmer, einen Sing-, einen Zeichen-Saal, ein Zimmer für Naturkunde und ein Sammlungs-, zugleich Lehrerzimmer, ferner ein kleines Abwartzimmer beim Haupteingang enthalten. Zimmergrösse: etwa 60 m^2 Bodenfläche (3 bis 4 Zimmer auch nur 40—50 m^2) für die Classenzimmer, 80—90 m^2 für den Zeichen- und 100—120 m^2 für den Singsaal, 20—25 m^2 für das Abwartzimmer; Höhe 3,8 *m*. Beleuchtung linksseitig. Fensterfläche mindestens ein Fünftel der Bodenfläche. Treppen, Vorplätze und Gänge hell und geräumig. Aborte gut ventilirbar; Trennung für die vier Mädchenclassen. Als Heizung wird Niederdruckdampfheizung nach System Bechem und Post vorgeschlagen. Im Untergeschoss ist eine Badeeinrichtung mit Ankleide- und Douche-Raum von je 35 m^2 Bodenfläche vorzusehen.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

Gesucht in eine grosse Fabrik Norddeutschlands als zweiter Betriebsingenieur ein jüngerer *Maschineningenieur* mit etwas Praxis. Kenntniss der franz. Sprache erwünscht. (823)

Eine schweiz. Bahngesellschaft *sucht* einen jüngern *Maschineningenieur* mit etwas Praxis. (824)

Gesucht nach Rumänien ein *Ingenieur* zur Controle von Vorarbeiten-Feldarbeiten für Eisenbahnbauten. Gründliche Kenntniss der franz. Sprache ist erforderlich. (826)

On cherche de suite sur le bureau d'un Ingénieur de la Suisse française, un jeune *ingénieur* pour diverses études (tramway, etc.) (827)

Gesucht für eine Constructions-Werkstätte Oesterreichs ein *Ingenieur* mit Praxis im Bau von eisernen Brücken, Hallen, Dachstühlen etc. (828)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur,
Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
1. Nov.	Dr. Attenhofer, Präsident	Sursee	Erd-, Maurer- u. Rohrlegerarbeiten nebst Lieferung v. etwa 1000 *m* Länge 100 *mm* Gussröhren mit 3 Hydranten für die Wasserversorgung daselbst.
2. „	Stadtrath C. Flach	Schaffhausen	Schulhausbau mit Turnhalle (Gypser- und Malerarbeiten) Aufschrift „Steigschule“.
3. „	Hausheer, Gemeinderath	Wiedikon	Cementröhren-Dohlen für die Birmensdorfer- und Giesshübelstrasse.
3. „	J. Hueblin, Geometer	Pfyn	Erstellung eines Abzugcanals: 2700 m^3 Erdbewegung und 25 m^3 Cementmauerwerk.
5. „	Rheinbrücken-Commission	Rheineck	Hebung der Rheinbrücke Rheineck-Gaissau; Lieferung und Erstellung des Eisenwerks von etwa 7750 *kg*.
5. „	Joseph Meierhofer, Pfleger oder Wieck-Stehrenberger	Hinter-Wuppenau Ct. Thurgau	Erstellung einer Flurstrasse von etwa 150 *m* Länge.
5. „	Baudirection	Luzern	Hauptcanal in Beton der Hertensteinerstrasse: 400 *m* Länge, 1,50 lichte Höhe.
6. „	J. Pfister, Gdr.-Präsident	Fällanden	Erstellung eines Geschiebesammlers am Wiesbach.
8. „	Moser, Architekt	Baden	Klosterkirche Königsfelden: neue Fenster für die Schiffe derselben.
8. „	J. Thalmann, Vorsteher	Tannegg	Strassencorrection Mühlebach-Hattersweil, 1700 m^3 Erdbewegung und Dohle, 29 *m* lang mit 60 *cm* Lichtweite.
8. „	Beusch, Strassenmeister	Buchs	Kieslieferung f. d. Strassenkreis Sargans, Ct. St. Gallen, Zurüsten und Abfuhr, ev. gesondert.
12. „	J. Friedr. Dinner-Jenny, Präs.	Ennenda	Zimmermannsarbeiten f. d. Eidg. Schützenfest in Glarus.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Masstab 3 *mm* = 1 *m* (1 : 333 1/3).

Neues Stadttheater in Zürich.

Architekten: *Fellner & Helmer* in Wien.

Bd XVIII. Revue polytechnique No 19.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH.
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „
Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.
Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Bd XVIII. ZÜRICH, den 7. November 1891. No 19.

Concurrenz-Ausschreibung.

Der Einwohnergemeinderath von Thun ladet hierdurch in der Schweiz angesessene Firmen zur Einreichung von Offerten mit den nöthigen Plänen und Berechnungen über die Lieferung und Aufstellung der **Eisenconstruction für eine Fahrbrücke** von 31 *m* Spannweite über die Aare in Thun ein. Die darüber aufgestellten Bedingungen, sowie ein Situations- und Höhenplan können im Bureau der Gasanstalt bei Hrn. Bauinspector Wälti eingesehen, oder auch von demselben bezogen werden. Derselbe wird überdies jede weitere wünschbare Auskunft ertheilen. Die mit bezeichnender Aufschrift versehenen Eingaben wolle man bis 31. December nächsthin an den Unterzeichneten richten.

Thun, den 24. October 1891. (10802)

Der Präsident des Einwohnergemeinderathes Thun:
A. Lohner.

Die internationale electrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891.

Von Dr. *A. Denzler*, Ingenieur,
Privatdocent für Electrotechnik am eidg. Polytechnikum.

(Schluss.)

V.

Die electrische *Bogenlichtbeleuchtung* weist im Durchschnitt sehr gute Leistungen auf; die meisten der ausgestellten Lampen brennen ruhig und reguliren ohne Geräusch; mit Hinsicht auf die Empfindlichkeit der Regulirung ist zu bemerken, dass fast alle bessern Gleichstrom-Systeme zum paarweisen Betrieb in Parallelschaltung nicht mehr als 110 Vs., einzelne sogar nur 105 Vs. erfordern. Noch günstiger stellt sich das Verhältniss für die Wechselstrom-Bogenlampen der Heliosgesellschaft, für welche 110 Vs. zum Betrieb von drei hintereinander geschalteten Lampen ausreichen; hiedurch wird der Nachtheil des geringeren Nutzeffectes der Wechselstrom-Bogenlampem gänzlich aufgewogen.

Mit der Vereinfachung der Regulirmechanismen ging Hand in Hand die bessere Durchbildung der Lampengarnituren, wie: Schutzglocken, Laternen, Aufhängevorrichtungen, Candelaber etc. Die Fabrication des sogen. Milchglases ist gleichfalls wesentlich verbessert worden; die leistungsfähigern Lieferanten von derartigen Lampenclochen garantiren jetzt eine Lichtabsorption, welche für Alabasterglas 25 % und für Albatringlas 20 % nicht übersteigen soll, während früher solche Sorten nicht selten waren, die bis 60 % des von der Lampe emittirten Lichtes absorbirten. Bei Bogenlampen zur Beleuchtung geschlossener Räume variirt die Stromstärke meistens zwischen 6—10 As., wogegen für Strassenbeleuchtung jetzt fast durchweg 10—12 As. Lampen Verwendung finden.

Auffallend erscheint es, dass die Bogenlichtbeleuchtung mit Lampen in Serieschaltung gegenüber der Parallelschaltung immer mehr vernachlässigt wird, obschon die erstern Systeme für grössere öffentliche Beleuchtungsanlagen die rationellsten Lösungen ermöglichen. Das interessanteste Object dieser Gruppe bildet die Anlage der Thomson-Houston Co., welche mit einer Maschine etwa 45 hintereinander geschaltete Bogen- und Glühlampen betreibt; die betreffende Dynamo regulirt selbstthätig und sehr rasch auf constante Stromstärke, so dass man beliebig viele Lampen ein- und ausschalten kann, ohne das Functioniren der Uebrigen zu beeinflussen.

Unter den starken Bogenlampen für militärische und maritime Zwecke erregten namentlich die grossen Scheinwerfer von Schuckert & Cie. allgemeine Bewunderung, sowol wegen der Constanz ihres Lichtes, als insbesondere auch wegen der vorzüglichen optischen Eigenschaften der gläsernen Parabolspiegel; einzelne der ausgestellten Spiegel besitzen Durchmesser bis zu 1,40 *m* und erzeugen scharf begrenzte homogene Strahlenbündel, die bis auf 20 *km* Entfernung sichtbar sind.

Die zum Betrieb solcher Scheinwerfer ausgestellten Beleuchtungswagen sind dafür mit Ausnahme des Modells von Garett, Smith & Cie. in Magdeburg dermassen mit allen erdenklichen Garnituren und Controlapparaten überladen, dass man sie unmöglich als feldtüchtiges Kriegsmaterial betrachten kann.

Bei den *Glühlichtanlagen* interessiren die Schalt- und Regulirvorrichtungen für die verschiedenen Vertheilungssysteme den Fachmann in hohem Grade; es zeigt sich dabei, dass das Dreileitersystem auch bei kleineren Installationen immer häufiger angewendet wird wogegen Fünfleitersysteme, Fernspannungsdynamos und ähnliche Complicationen im Verschwinden begriffen sind. Auf die Erwähnung der verschiedenen Neuerungen in dieser Richtung soll hier nicht eingetreten werden, ebensowenig auf die Besprechung der zahlreichen neuen Modelle von Lampenhaltern, Sicherheitscontacten, Um- und Ausschaltern; es sei bloss constatirt, dass in dieser Beziehung unsere schweizerische Industrie entschieden etwas zurückgeblieben ist.

Mit der raschen Entwickelung der electrischen Beleuchtung und speciell mit der Ausbreitung des Glühlichtes haben auch verschiedene Zweige des Kunstgewerbes einen ungeahnten Aufschwung genommen. In der Halle für Installationen finden sich sehr schöne Erzeugnisse der Kunstschlosserei und Kunstgiesserei, wie: Leuchter, Ampeln, Wandarme in grosser Zahl; besondere Erwähnung gebührt den reich ornamentirten Bogenlampencandelabern der Tangerhütte.

Mit verschiedenen Beleuchtungsanlagen stehen *Accumulatorenbatterien* in Verbindung; die grösste derselben, eine Tudorbatterie aus der Fabrik in Hagen i. W., besitzt die respectable Capacität von 540 P. S. Stunden; unter den übrigen Systemen zeichnet sich dasjenige von Correns und Cie. in Berlin durch die eigenartige Construction des Plattengerippes aus; dasselbe vermittelt einen sehr innigen Contact zwischen dem Blei und der activen Füllmasse und verhindert namentlich das leichte Herausfallen des letztern. Den gleichen Zweck erreicht die Maschinenfabrik Oerlikon durch die Anwendung ihres gelatineusen Electrolyten, welcher auch wegen der geringern Gasentwickelung und der leichten Transportfähigkeit der betreffenden Accumulatoren in manchen Fällen einem flüssigen Electrolyten vorzuziehen ist.

Die Frage nach dem besten Accumulatorensystem kann noch nicht allgemein beantwortet werden, denn der Nutzeffect, wie er gewöhnlich aus Laboratoriumsversuchen abgeleitet wird, bildet für sich allein weder ein sicheres noch ausreichendes Kriterium für den practischen Werth eines Systems. Kann eine Batterie kleine Unregelmässigkeiten in der Behandlung, z. B. vorübergehende zu starke Ladung oder Entladung ohne Schaden ertragen, so ist diess zumeist viel wichtiger, als ein etwas höherer Nutzeffect, wenn mit demselben zugleich eine subtile Bedienung der Accumulatoren nöthig wird. Auch die jetzt üblichen langathmigen Garantien sind fast immer cum grano salis aufzufassen, so dass in Wirklichkeit einzig das Verhalten von Batterien, welche schon längere Zeit im Gebrauch stehen, bei der Entscheidung zwischen zwei Systemen ausschlaggebend sein wird.

Ueber die *Krafttransmissionsanlagen* und *Kraftvertheilungssysteme* an der Ausstellung wurde in der Hauptsache bereits anlässlich der Besprechung der Maschinen und Motoren berichtet. Alle diese kleineren Installationen, welche übrigens durchweg gut, zum Theil vorzüglich functioniren, wie z. B. die in der Pumpstation mit einer Schuckert'schen Sechspol-Gleichstrom- und einer Mehrphasenstrommaschine betriebenen zwei Centrifugalpumpen von Gebrüder Sulzer, treten an Bedeutung weit zurück gegenüber dem grossartigen in seiner Art einzig dastehenden Versuche der Uebertragung von Lauffen nach Frankfurt.

Es wurde über diese Anlage in der Tagespresse bereits so viel geschrieben, dass eine Behandlung dieses Gegenstandes füglich bis zum Erscheinen des officiellen Berichtes der Prüfungscommission verschoben werden kann.

Unter den Anwendungen der *Electromotoren* ist die von der Thomson-Houston Cie. ausgestellte Collection von electrisch betriebenen Bergwerksmaschinen hervorzuheben; dieselbe umfasst zwei Percussions-Gesteinsbohrer und eine doppelwirkende, an Ketten aufgehängte Schachtabteufpumpe; sowol der Schlagkolben in den Bohrapparaten, als die

Pumpenkolben werden durch ein von Wechselströmen durchflossenes Solenoid in hin- und hergehende Bewegung gesetzt; ferner sind vorhanden eine electrische Winde zum Betrieb einer Drahtseil-Förderbahn, sowie eine dreicylindrige Pumpe, welche von einem 5 P. S. Motor mittelst doppelter Zahnradübersetzung angetrieben wird, wobei die aus Leder bestehenden Zwischenzahnräder einen geräuschloser Gang bewirken.

Diese auch mechanisch sehr gut durchgebildeten Maschinen zeigen, dass es nicht genügt, einen Electromotor einfach in eine Werkstätte hineinzustellen, um alle seine Vorzüge vor andern Motoren erkennen zu lassen; sie treten oft erst dann ganz zu Tage, wenn der Motor in möglichst enge, organische Verbindung mit der zu betreibenden Arbeitsmaschine gebracht wird, wodurch sich auch die einzelnen Maschinencomplexe von einander unabhängig machen lassen, wie man dies bei Dampfpumpen, Dampfwinden und Krahnen längst gewohnt ist. An der Ausstellung findet man diese Anschauung nur in vereinzelten Fällen verwirklicht, wie z. B. in dem Universalbohrapparat der Maschinenfabrik Oerlikon, in der electrischen Feuerspritze von Kummer & Cie., dem electrischen Aufzug, System Otis, und allerdings auch in den unvermeidlichen Ventilatoren.

Von den electrisch betriebenen Fahrzeugen ist das Accumulatorenboot „Zürich" bereits in Nr. 24, Bd. XVII. der Bauztg. ausführlich beschrieben; auf die electrischen Bahnen soll bei Anlass eines Berichtes über die Stadtbahn in Halle näher eingetreten werden.

In der reichhaltigen Classe der Instrumente macht sich immer noch ein Mangel an wirklich zuverlässigen transportablen Messapparaten, die überall leicht aufgestellt werden können, geltend. Abgesehen von den Instrumenten der Weston Gesellschaft ist in dieser Richtung nichts Bemerkenswerthes vorhanden.

Unter den Electricitätszählern für Gleichströme sind der Aron'sche und der Schuckert'sche und unter denjenigen für Wechselstrom das von der Helios-Gesellschaft ausgestellte System Blathy und der Messer der Thomson-Houston Cie. hervorzuheben. Ein endgültiges Urtheil über deren Leistungsfähigkeit wird man sich erst aus dem Berichte der Prüfungscommission bilden können.

Die Ausstellung *electro-medicinischer Apparate* soll nach dem Urtheil von Specialisten weder vollständig noch auch qualitativ auf der Höhe stehen, welche diese Branche heute erreicht hat.

Auf dem Gebiete des *Telegraphen-, Telephon- und Signalwesens* liegt der Fortschritt hauptsächlich in der Verbesserung von Detailconstructionen; neue Systeme sind nicht vorgeführt. Rühmend erwähnt werden indessen die sehr laut sprechenden Telephone von Mixt und Genest in Berlin, der transportable Telephonapparat jener Firma, sowie der Börsendrucker von Siemens & Halske, durch welchen eine Nachricht gleichzeitig an viele Punkte telegraphisch übermittelt werden kann.

In der Halle für *Electrochemie* nehmen vor Allem die Producte der Aluminium-Industrie-Gesellschaft in Neuhausen die Aufmerksamkeit der Besucher in Ansprnch. Die ausgezeichneten Eigenschaften der Aluminiumlegirungen werden ohne Zweifel dazu führen, dieses Material bei der Construction electrischer Maschinen und Apparate in Zukunft viel häufiger anzuwenden als es bis jetzt der Fall war.

Der Werth der im Betriebe vorgeführten Verfahren zum Ausscheiden der Metalle aus ihren Erzen und zum Affiniren derselben und auf electrolytischem Weg entzieht sich meiner Beurtheilung.

Die Einrichtungen für Galvanoplastik weisen wenig Neues auf.

Unter den Anwendungen der Galvanoplastik mögen noch hervorgehoben werden die galvanische Verzinnung, welche Niederschläge von aussergewöhnlicher Haltbarkeit liefert und die kunstgewerblichen Arbeiten wie Metalldecorationen und haupsächlich aber die prächtigen Reproductionen von Kunstgegenständen und Raritäten der Firma Peartree & Cie. u. A. Die letztere Specialität wird bekanntlich in der Schweiz noch gar nicht betrieben, trotzdem es weder an Material noch an Abnehmern für gute Nachbildungen seltener Handstücke aus unsern Sammlungen fehlen würde.

Der Bericht der eidgenössischen Experten

Prof. *Ritter* und *Tetmajer*

über die

Mönchensteiner Brücken-Katastrophe.

II.

Wir haben vor acht Tagen versprochen, näher auf den eidg. Expertenbericht einzutreten und sind heute schon, dank der zuvorkommenden Gefälligkeit des eidg. Post- und Eisenbahn-Departements, des technischen Inspectors desselben und der Herren Experten in der erfreulichen Lage, dies thun zu können.

Aehnlich wie wir es bei dem Gutachten der Herren *Conrad Zschokke* und *Leonhard Seiffert* zu Handen des Civilgerichtes von Basel-Stadt gethan haben, wollten wir vorerst versuchen, nur einen Auszug des Berichtes in unsere Zeitschrift aufzunehmen. Ein näheres Studium der gründlichen, auf hoher wissenschaftlicher Stufe stehenden Arbeit hat uns jedoch wieder von diesem ursprünglichen Vorsatz abgebracht. Der Text derselben ist in allen Theilen so gedrängt und knapp gehalten, dass eine Kürzung einer Verstümmelung gleichsehen würde. Das reiche und vollständige Material an graphischen Beilagen lässt einige Streichungen zu, ohne dass dem Verständniss des Berichtes und dem Zusammenhang des Ganzen Abbruch gethan würde.

Wir liessen desshalb weg: Die Tafeln 7 bis 11, linke Tragwand und Querträger 5 bis 11, ferner die Tafeln 5 und 6 mit der Darstellung der links- und rechtsseitigen Brückenhälfte, die schon in Bd. XVII auf Seite 156 und 157 u. Z. veröffentlicht wurden, ebenso die Querschnitte der Brücke vor und nach der Verstärkung (Blatt 3), veröffentlicht auf Seite 163, und die Widerlager (Blatt 2), veröffentlicht auf Seite 162 und 164, und endlich die Geleiselage (Blatt 3). Alles Andere haben wir der Vollständigkeit halber aufgenommen, obschon Einzelnes davon, wie die Situation der Brücke (Fig. 1), auch schon in unserer Zeitschrift erschienen war.

Um jedoch unser Blatt nicht mit zu vielen Tafeln zu beschweren, und um Alles auf einen möglichst knappen Raum zusammenzudrängen, haben wir die auf Blatt 1 und auf den Doppeltafeln 3 und 4 enthaltenen Zeichnungen in etwas kleinerem Masstabe in den Text des Berichtes aufgenommen, wodurch die Textfiguren von 26 auf 71 vermehrt worden sind.

Am Text jedoch haben wir — wie bereits bemerkt — keinerlei Kürzungen und nur dort Abänderungen vorgenommen, wo der Hinweis auf die Figuren es erforderte. Einzig weggelassen wurde die Zugs-Composition, die schon auf Seite 30 dieses Bandes erschienen ist.

Der Bericht wird der heutigen und den beiden nachfolgenden Nummern unserer Zeitschrift beigelegt. Er ist besonders paginirt und kann später zusammengeheftet werden, um *ein* Ganzes zu bilden.

Die im continentalen Eisenbahnverkehr zum Glück einzig dastehende Thatsache, dass eine eiserne Brücke, nachdem sie fast 16 Jahre lang befahren worden, ohne äussere erkennbare Ursache unter der Last des darüber fahrenden Zuges zusammenbricht und dass dadurch ein schwerer Eisenbahnunfall herbeigeführt wird, die genauen auf authentischer Grundlage fussenden Untersuchungen der Brücke und der Ursachen, welche die Katastrophe herbeigeführt haben, endlich — „last but not least" — die hohe wissenschaftliche Stellung der beiden Berichterstatter verleihen dem Gutachten einen so bedeutenden Werth, dass wir glaubten für die Veröffentlichung desselben in unserer Zeitschrift auch besondere Vorkehrungen treffen zu sollen.

Wir fühlten uns hiezu um so mehr veranlasst, als einerseits die officielle Ausgabe des Berichtes nur in verhältnissmässig kleiner Auflage erschienen ist und nur Wenigen zugänglich sein wird, und als anderseits auch — soviel wir erfahren haben — ein Erscheinen desselben im Buchhandel von vornherein ausgeschlossen ist.

Wenn durch diese Veröffentlichung der übrige Text unserer Zeitschrift etwas zurücktreten muss, so hoffen wir auf gütige Nachsicht unserer Leser.

Zum Schluss erlauben wir uns noch allen denjenigen, welche uns durch ihr Entgegenkommen die rasche und vollständige Veröffentlichung des Gutachtens ermöglicht haben, hier unseren verbindlichen Dank auszusprechen.

Wirkungsgrad der Fuhrwerke.

Von Prof. *Fr. Autenheimer* in Winterthur.

Ein Fuhrwerk als Transportmittel hat ebenso einen Wirkungsgrad wie ein Krahn, ein Flaschenzug, eine Pumpe. Bei diesen letztern Transportmitteln ist der Wirkungsgrad das Verhältniss zwischen der Nettokraft zur Bruttokraft.

Beim Transport mittelst Fuhrwerk unterscheidet man die nützliche von der todten Last. Also wird hier der Wirkungsgrad sein das Verhältniss der Kraft, welche zum Fortschaffen der nützlichen oder Nettolast nöthig ist, zur Kraft, welche zum Fortschaffen der nützlichen und todten Last zugleich verwendet wird.

Der Widerstand, den ein Fuhrwerk auf horizontaler Bahn seiner Bewegung entgegensetzt, hängt von verschiedenen Factoren ab, so von der Beschaffenheit der Bahn, der Fahrgeschwindigkeit, von Reibungen, gewissen Dimensionen der Theile des Fuhrwerkes u. s. w. Es wird hier nicht heabsichtigt, diese Einflüsse abzuwägen und in die Rechnung aufzunehmen; wir setzen einfach voraus, der Gesammtwiderstand des Fuhrwerkes während der Bewegung wachse proportional zum Drucke, den die Räder auf die Bahn ausüben. Sodann wollen wir noch die beiden Fälle auseinander halten, wo das Fuhrwerk die nützliche Last trägt und wo es sie nachzieht.

a. Tragfuhrwerk.

Es sei P die todte, Q die nützliche Last und f der Widerstand, welchen das Fuhrwerk pro Einheit des Druckes der Räder auf *horizontaler* Bahn der Bewegung entgegensetzt. Dann ist der Widerstand der todten Last $= Pf$, derjenige der todten und nützlichen Last zusammen $= (P + Q)f$; folglich derjenige, welcher auf die nützliche Last allein verwendet wird $= Qf$; mithin der gesuchte Wirkungsgrad

$$\frac{Qf}{(Q+P)f} = \frac{1}{1+\frac{P}{Q}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Damit dieses Verhältniss günstig, also gross ausfällt, muss P im Verhältniss zu Q klein sein. Für ein Fuhrwerk ohne Gewicht wäre der Wirkungsgrad $= 1$ und für den unbeladenen Wagen ist er $=$ Null.

Es sei das Verhältniss von $P : Q$ für Luxuswagen $= 2$; Frachtwagen $= 1/2$; Velocipede $= 1/4$; so beträgt der Wirkungsgrad dieser Fuhrwerke in gleicher Reihenfolge

0,33; 0,66; 0,80.

Durch den Luxuswagen werden daher 33, den Frachtwagen 66 und das Velociped 80 Procente der aufgewendeten Kraft nützlich.

Bewegt sich das Fuhrwerk auf einer *schiefen Ebene*, welche mit dem Horizont den Winkel α bildet, so wird der Widerstand bei der Bewegung aufwärts: für den leeren Wagen $= P\,(f \cos\alpha + \sin\alpha)$, für die nützliche Last $= Q\,(f \cos\alpha + \sin\alpha)$; daher der Wirkungsgrad

$$\frac{Q\,(f\cos\alpha + \sin\alpha)}{(Q+P)\,(f\cos\alpha + \sin\alpha)} = \frac{1}{1+\frac{P}{Q}}$$

also genau wie oben unter (1). Die Steigung ist also ohne Einfluss auf den Wirkungsgrad.

b. Schleppfuhrwerk.

Die Last Q, welche befördert werden soll, kann entweder auf der Bahn schleifen oder rollen. Im letztern Fall kann sie auf Walzen liegen, die nicht mit der Last Q verbunden sind, deren Gewicht wir daher ausser Betracht lassen, oder sie kann auf Fuhrwerken ruhen.

Im ersten Fall, wo die nützliche Last Q ohne todte Last nachgezogen wird, sei der Widerstand der Last auf horizontaler Bahn $= Qf_1$; folglich der gesammte zu überwindende Widerstand $Qf_1 + Pf$ und der Wirkungsgrad

$$\frac{Qf_1}{Qf_1 + Pf} = \frac{1}{1 + \frac{P}{Q}\,\frac{f}{f_1}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Für eine geneigte Bahn geht dieses Verhältniss über in

$$\frac{1}{1 + \frac{P}{Q}\,\frac{f\cos\alpha + \sin\alpha}{f_1\cos\alpha + \sin\alpha}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Wenn $f_1 = f$, so stimmt der Ausdruck (3) mit (2) überein.

Liegt die Last Q auf einem Fuhrwerk vom Gewichte P_1 und verursacht dieses pro Einheit des Druckes auf die Unterlage einen Widerstand $= f_1$, so wird der Wirkungsgrad für eine geneigte Bahn

$$\frac{1}{1 + \frac{P_1}{Q} + \frac{P}{Q}\cdot\frac{f\cos\alpha + \sin\alpha}{f_1\cos\alpha + \sin\alpha}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Dieser Ausdruck lässt sich auf *Locomotiven* anwenden. In diesem Fall bezeichnet P das Gewicht der Locomotive, P_1 dasjenige des Tenders sammt den angehängten Wagen, Q das mit diesem beförderte Gewicht. Es sei noch P_0 der Druck der Triebräder der Locomotive auf die Schienen und $P_0 f_0$ der Widerstand, den diese Räder dem Gleiten auf den Schienen entgegensetzen, so ist die an die Locomotive angehängte Last $Q + P_1$ bedingt durch die Gleichung

$$P_0 f_0 = P\,(f\cos\alpha + \sin\alpha) + (Q + P_1)\,(f_1\cos\alpha + \sin\alpha). \quad (5)$$

Für trockene Schienen ist der höchste Werth von $f_0 = 1/7$. Verwendet man diesen Werth in (5), so liefert diese Gleichung auch den höchsten Betrag von $Q + P_1$, der nachgezogen werden kann, ohne dass die Triebräder ausgleiten. Für kleinere Werthe von $Q + P_1$ wird auch f_0 kleiner sein.

Es soll nun der Wirkungsgrad einer Locomotive für folgende Fälle numerisch ausgewerthet werden.

I. Güterzuglocomotive. Die nützliche Last aufs höchste zu steigern; Bahn horizontal.

Hier ist $P_0 = P$; $\alpha = 0$; $f_0 = 1/7$. Ferner seien $Q = P_1$; $f = 1/70$ und $f_1 = 1/250$; so wird unter Anwendung von Gleichung (5)

$$Q + P_1 = 32\,P; \text{ folg. } Q = 16\,P$$

und unter Anwendung des Ausdruckes (4) der Wirkungsgrad

$$\frac{1}{1 + 1 + 1/16 \cdot 250/70} = 0{,}45.$$

Es werden also 45 Procente der aufgewendeten Kraft nützlich.

II. Schnellzuglocomotive. Der Druck der Triebräder auf die Schienen sei 0,6 vom Gewicht der Locomotive, so könnte diese Locomotive nach (5) unter sonst gleichen Voraussetzungen auf horizontaler Bahn ein Gewicht nachziehen

$$Q + P_1 = 19{,}3\,P.$$

Allein man nehme dafür nur 15 P und zwar sei $Q = 6\,P$ und $P_1 = 9\,P$; so wird der Wirkungsgrad

$$\frac{1}{1 + 9/6 + 1/6 \cdot 250/70} = 0{,}32.$$

III. Locomotive auf starker Steigung. Die Steigung beträgt 4 Procent, so wird sehr nahe $\sin\alpha = 0{,}04$ und $\cos\alpha = 1$. Daher unter Anwendung von Gleichung (5) mit Beibehaltung der Werthe unter I für f_0, f und f_1 und für $P_0 = P$; $Q = P_1$ die nützliche Last

$$Q = P,$$

und somit der Wirksgrad

$$\frac{1}{1 + 1 + \frac{0{,}0543}{0{,}045}} = 0{,}31.$$

IV. Strassenlocomotive. Beanspruchung möglichst gross; Steigung 4 Procente, so wird $P_0 = P$ und für feuchten

Boden $f_0 = {}^1/_5$; ebenso wie unter (III) $\cos \alpha = 1$ und $\sin \alpha = 0{,}04$. Ferner seien $f = {}^1/_{15}$, $f_1 = {}^1/_{35}$ und $Q = 1{,}5\, P_1$; so wird zunächst nach (5)

$$Q + P_1 = 1{,}36\ P.$$

Man nehme nun, um sicher zu sein, dass die Räder auf dem Boden nicht gleiten, $Q + P_1 = 1{,}25\ P$ und zwar $Q = 0{,}75 P$ und somit $P_1 = 0{,}5\ P$; so wird der Wirkungsgrad

$$\frac{1}{1 + {}^2/_3 + 0{,}207} = 0{,}27.$$

Man erkennt hieraus, dass der Wirkungsgrad der Locomotiven zu den niedrigen gehört und zwar wesentlich desshalb, weil die todten Lasten im Verhältniss zur nützlichen gross sind.

Miscellanea.

Fern-Photographie. Unter diesem Titel erschienen in der jüngsten Nummer des „Prometheus" Mittheilungen über eine Erfindung des Herrn Dr. *A. Miethe* in Potsdam, die geeignet sind, allgemeines Interesse zu erregen.

Die Erfindung des Hrn. Dr. Miethe besteht darin, ein Hülfsmittel der Photographie zu schaffen, welches die direct vergrösserte Aufnahme entfernter Gegenstände, etwa wie uns dieselben durch ein Handfernrohr erscheinen, zu gestatten, und zwar wird dies mit Apparaten geschehen, welche nicht unhandlicher, nicht grösser und nicht kostbarer sind, als eine gemeine Touristencamera mit aplanatischem Objectiv. Bei der gewöhnlichen photographischen Linse können wir uns leicht eine Vorstellung von der Grösse der Bilder entfernter Gegenstände, welche sie entwirft, machen, wenn wir erwägen, dass das Original sich zu seinem Bilde in der Grösse so verhält, wie seine Distanz von der Camera zur Brennweite der Linse. Ein Beispiel wird dies verdeutlichen. Gesetzt ein Mensch von 2 *m* Höhe marschire in 100 *m* Entfernung von der Camera; unser Objectiv habe 0,2 *m* Brennweite, so ist sein Bild nur 4 *mm* hoch, wird also bereits kaum noch die Umrisse der Figur, aber keinerlei sonstige Details erkennen lassen. Oder wir sollten mit einer grossen Camera von $^3/_4$ *m* Objectivbrennweite (eine solche ist schon recht unhandlich!) eine 10 *km* entfernte Befestigung von 10 *m* Höhe und 150 *m* Länge aufnehmen, so würde unser Bild nur 0,75 *mm* hoch und 11 *mm* lang ausfallen, mithin einen detaillosen horizontalen Strich darstellen. Das einzige Mittel, welches man bis dahin besass, die Dimensionen des Bildes zu vergrössern, war Annäherung an den zu photographirenden Gegenstand und Vergrösserung der Brennweite; wo Ersteres unmöglich, half Letzteres wenig, denn die Herstellung, der Preis, der Transport und der Gebrauch von Linsen von mehreren Metern Brennweite verhindern vollkommen deren practische Verwendung. Dieser grosse Mangel der Photographie ist für viele Zwecke bereits lebhaft empfunden worden; einige Heisssporne haben auch schon versucht, gewaltsame Mittel anzuwenden, um ihm abzuhelfen. So haben englische und französische Amateure sich der terrestrischen Fernröhre bedient, um damit zu photographiren. Dieselben wurden mit Hülfe eigener Unterstützungsvorrichtungen an der Camera vorn befestigt und dann die Aufnahme wol oder übel gemacht. Dass hierbei nichts Brauchbares herauskam, bedarf keines Beweises, ja es haben sich sogar die hin und wieder als solche Fernrohraufnahmen ausgegebenen Kunstbeilagen in photographischen Journalen gelegentlich als Fälschungen erwiesen. Viel vollkommenere Resultate haben Aufnahmen mit ausnahmsweise langbrennweitigen Linsen ergeben; die astronomischen Photogramme, deren Vollkommenheit eine wahre Umwälzung unserer astronomischen Anschauungen verursachten, sind im Brennpunkt von Linsen von 5—10 *m* Brennweite entstanden.

Ein Instrument aber, welches wirklich practisch nutzbar sein soll, müsste folgende Eigenschaften verbinden. Geringe Dimensionen und Brennweiten, beliebige Wahl der Grösse der Focalbilder ohne Wechsel des Standpunktes und der Linsen, möglichste Lichtstärke. Alle diese Vortheile vereinigt das neue Objectiv, welches in den letzten Wochen von Dr. Adolf Miethe zum Patent angemeldet wurde. Aeusserlich unterscheidet sich dasselbe von einem gewöhnlichen Aplanaten nur durch eine etwas grössere Länge und durch eine Vorrichtung, welche gestattet, die Entfernung der beiden Linsen innerhalb gewisser Grenzen zu verändern. Der optische Theil besteht principiell aus einer Convexlinse von ziemlich langer Brennweite und einer Concavlinse von kurzem Focalabstand. Beide Linsen stehen etwa um die Differenz der Brennweiten auseinander. Es folgt nun aus bekannten optischen Principien, dass ein solches System verkehrte reelle Bilder von Gegenständen entwirft, welche sich jenseits der Convexlinse in grosser Entfernung befinden. Die Grösse dieser Bilder variirt einerseits mit der Entfernung der beiden Linsen und wächst mit ihrer Annäherung, andrerseits ist sie von dem Brennweitenverhältniss der beiden Linsen abhängig: je verschiedener deren Brennweiten, um so grösser unter sonst gleichen Umständen das Bild. Gesetzt, die Brennweiten verhielten sich wie 25 : 1, so entwürfe dies System Bilder, welche bei jeder Cameraauszugslänge etwa 25 Mal so gross wären, wie das von einer gewöhnlichen Linse in derselben Distanz entworfene.

Selbstverständlich machen gewisse optische Forderungen an die Qualität des Bildes eine bestimmte Form der Linsen, die natürlich einzeln oder zusammen durch Combination aus Crown- und Flintglas chemisch zu achromatisiren sind, nothwendig, jedoch stehen hier keine ernsten Hindernisse der Ausführung entgegen, und die Aufgabe, ein solches System nach allen Regeln der rechnerischen Optik für den vorliegenden Zweck zu construiren, ist principiell einfacher als die Berechnung eines gewöhnlichen photographischen Linsensystems, bei dem viel grössere Bildwinkel zu berücksichtigen sind. Auf die Theorie der Abbildung durch ein solches Instrument einzugehen, ist nicht angebracht. Der ganze Apparat ähnelt im Princip einem Galilaeischen Fernrohr, nur dass es in diesem Fall zur Bildung eines reellen Bildes und zur Ausnutzung verhältnissmässig grosser Gesichtsfelder kommt.

Das Gebiet der Anwendungen des neuen Objectives wird voraussichtlich ein sehr weites sein. Er wird überall da benutzt werden, wo sich eine Annäherung an das Aufnahmeobject aus irgend einem Grunde verbietet. Also z. B. im Kriege in der Belagerungstechnik, auf Forschungsreisen und Expeditionen, zu Distanzmessungen und topographischen Aufnahmen, für die Zwecke der photogrammmetrischen Arbeiten, zu Detailstudien von Bauwerken, Façaden, Denkmälern etc.

Temperatur des Erdinnern. Der amerikanische Regierungs-Ingenieur Hollock hat in einem 1372 *m* tiefen Schacht in Boggs Run Messungen über die Wärmegrade im Innern der Erde angestellt, die von den sonst üblichen Angaben über die Steigerung der Temperatur bei Eindringen ins Erdinnere ganz wesentlich anweichen. In kupfernen und mit Wasser gefüllten Eimern von etwa $^1/_2$ *m* Tiefe wurden Maximal-Thermometer, die je 150 *m* von einander entfernt waren, an einem Seile so in die Tiefe versenkt, dass die Eimer sich an die Schachtwand anlehnten, so dass während der zwölfstündigen Expositionszeit das darin befindliche Wasser mit Sicherheit die Wärme des Erdbodens in der jeweiligen Tiefe annehmen musste. Die Ablesung der wieder emporgezogenen Maximalthermometer hat ergeben, dass in der Tiefe von 1372 *m* nur eine Wärme von 29,1° C. herrscht und dass die Wärmezunahme um je 1° C. erst durch eine Mehrtiefe von 42,90 *m* bedingt wird.

Brandschaden infolge Glühendwerdens des „Widerstandes" für eine electrische Bogenlampe. Am 10. September d. J. wurde in den sog. Colonnaden des Kroll'schen Etablissements der Dachstuhl in Brand gesetzt, von der Stelle aus, an der die Widerstände für die Bogenlichtlampen des Gartens angebracht sind; die Ursache liegt darin, dass ein Widerstand infolge mehrmaligen Aussetzens einer Bogenlichtlampe, an welcher die Kohlenstückchen zu weit übereinander geschoben waren, rothglühend wurde; die Hitze theilte sich dem Holzwerke mit, an dem mittelst Porzellanrollen in Zwischenlagern aus Asbest die sämmtlichen Widerstände der Bogenlichtlampen befestigt sind. Die Bleisicherung zeigte sich für die in Betracht fallende Lampe unversehrt und fehlerlos. Die Wiederholung ähnlicher Vorkommnisse wird durch Dislocation der Widerstände an die massive Rückwand der Halle vermieden werden.

Centralblatt 1891, Nr. 39, S. 383.

Rentabilität der Wasserstrassen Englands. England besitzt Canäle in einer Gesammtlänge von 6100 *km*. Davon zahlten 81 % ausser der vorgeschriebenen Amortisation des Anlage-Capitals noch Dividenden und zwar waren 25 % befähigt 2 bis 3 % zu bezahlen, während 47 % der Canäle 3—4 % und 9 % der Canäle von 4—10 % Dividenden verausfolgen konnten. Ungefähr ein Drittel aller Canäle ist Eigenthum der Bahnlinien, welche sie ankauften in der Absicht, sich durch Verfall der Wasserstrassen ihrer Concurrenz zu entledigen. Die Erfahrungen der neuern Zeit haben aber bewiesen, dass Canäle und Eisenbahnen ganz gut nebeneinander bestehen können und den Verkehr gemeinsam und im gegenseitigen Interesse zu heben im Stande sind.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
8. Nov.	Gemeinderath	Fischenthal	Strassenstrecke von 60 *m*, Felssprengung an der Tössstockstrasse.
8. „	Direction d. eidg. Bauten	Bern	Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmer-, Dachdecker- und Spenglerarbeiten zu einem Neubau bei der eidg. Constructionswerkstätte in Thun.
8. „	J. Thalmann, Vorsteher	Tannegg	Strassencorrection Mühlebach-Hattersweil, 1700 m^3 Erdbewegung und Dohle, 29 *m* lang und 60 *cm* Lichtweite.
8. „	Zoller-Geel z. Curhaus	Quarten	Schreinerarbeiten, Täfer und Riemenböden in den Neubau der Curanstalt Quarten.
10. „	Präs. R. Benz z. Rosengarten	Wülflingen	Demontirung einer 300 *m* langen Brunnenleitung und Ebnung des Terrains (im Kronberg bis Neuenburg gelegen).
10. „	Direction d. eidg. Bauten	Bern	Glaser- und Gypserarbeiten für das Postgebäude in Liestal.
10. „	Kirchenbau-Commission	Escholzmatt	Brechen von 4000 m^3 Mauersteinen und von Hausteinen.
10. „	Gemeindebureau	Münster (Ct. Bern)	Erd- und Maurerarbeiten, Lieferung und Legen der Röhren einer 2000 *m* langen Wasserleitung.
15. „	Städt. Bauamt.	Bern	Nationalmuseumsbaute, Erd- Maurer- und Steinhauerarbeiten.
20. „	Gemeindeschreiberei	Allschwil (Baselland)	Marksteinlieferung, 15000 Stück, 60/15/18 *cm*.
30. „	Pfarrer Arni	Delsberg	Pfarrhausbau, sämmtliche Arbeiten für einen Neubau, en bloc oder einzeln.
30. „	Stadtbauamt	Chur	Pläne für eine electrische Centralanlage (nur für Firmen, die die nöthigen Einrichtungen zu beschaffen im Falle sind).
31. Decbr.	A. Lohner, Präs. des Einwohnergemeinderaths	Thun	Lieferung und Montage der Eisenconstruction für eine Fahrbrücke v. 31 *m* Spannweite über die Aare.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XVIII. Revue polytechnique № 20.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „
Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVIII. ZURICH, den 14. November 1891. № 20.

Neubau des Technikums in Burgdorf.

Die unterzeichnete Direction eröffnet hiemit unter schweizerischen und in der Schweiz niedergelassenen Architekten eine Concurrenz zur Erlangung von Plänen für den Neubau eines cantonalen Technikums in Burgdorf.

Das Concurrenzprogramm nebst den Situationsplänen kann bei unserem Secretariat bezogen werden.

Der Termin für die Einlieferung der Projecte ist auf den 31. Januar 1892 festgesetzt. (M 10972 Z)

Bern, den 6. November 1891.

Direction der öffentlichen Bauten des Cantons Bern.

Die electrische Zugsbeleuchtung der J.-S.-Bahn.

Die Nothwendigkeit einer bessern Zugsbeleuchtung, als sie noch jetzt in den meisten auf unsern Bahnen circulirenden Personenwagen vorhanden ist, wird wol von Allen, die häufig reisen, anerkannt. Ist der Mangel im Sommer vielleicht weniger bemerkbar, so ist es doch im Winter nicht Jedermanns Sache, wenn er unterwegs ist, schon von 4 Uhr an hinzudämmern; bei unsern Zeitverhältnissen wird es im Gegentheil Manchem zur Nothwendigkeit, auch die Zeit der Reise, wol auch bei Nachtzügen, noch auszunützen. Dazu ist in der Grosszahl der cursirenden Wagen die Möglichkeit abgeschnitten. Schon die Placirung der Lampen, in den Scheidewänden an den Enden der Coupés und ziemlich tief, ist für eine ordentliche Lichtvertheilung ungünstig. Diese Lampen können nur blenden, nicht erhellen; daher sehen wir sie auch theilweise noch hinter mattem Glas, wodurch sie ihren Zweck, nur als Nothbeleuchtung für Tunnels und schlafbedürftigen Reisenden zu dienen, deutlich zeigen. Die Anbringung der Lampen an der Decke, wie wir sie namentlich bei der Gasbeleuchtung der V. S. B. und G. B. sehen, bringt schon erhebliche Verbesserung der Lichtvertheilung, selbst wenn die Leuchtkraft der Lampen an sich, und deren Zahl, nicht grösser gewählt würde als bei den Wandlampen.

Es entspricht durchaus nur den gesteigerten Verkehrsbedürfnissen, wenn eine verbesserte Waggonbeleuchtung bei allen unsern Bahnen verlangt wird. Angesichts des Umstandes, dass der Pintschgasbeleuchtung schon öfter bei Eisenbahnunfällen die Schuld grossen Unglücks beigemessen wurde, und dieselbe ebenfalls eines erheblichen Aufwands an Apparaten bedarf, war die Frage natürlich, ob nicht von der Oelbeleuchtung sofort auf electrische übergegangen werden könnte. Bezügliche Versuche sind seit Jahren gemacht worden, nach zwei wesentlich verschiedenen Systemen. Man versuchte zunächst, bleibende Zugscompositionen dadurch zu beleuchten, dass der Zug selbst eine Dynamomaschine mitführte und mittels Dampfmaschine in Gang hielt, unter Benützung des Dampfes des Locomotivkessels. Dazu war eine Drahtleitung längs des Zugs nöthig, die von Wagen zu Wagen gekuppelt werden musste gleich wie Heizungs- und Bremsleitung. Für fest zusammengesetzte Züge, welche längere Strecken durchlaufen, mag dies System zweckentsprechend sein. Derartige Versuche sind z. B. in Deutschland an verschiedenen Orten gemacht, meist wieder fallen gelassen, selten als Definitivum beibehalten worden. Für unsere schweizerischen Verhältnisse ist diese Anordnung durchaus unzweckmässig. Wir besitzen verhältnissmässig wenige, in unveränderlicher Zusammensetzung längere Strecken durchlaufende Züge; allen andern Zügen aber könnte eine derartige Einrichtung wenig nützen, da bei denselben meist schon nach einigen Stunden einzelne Wagen ausgeschaltet und in andere Compositionen eingeschaltet werden, inzwischen aber oft viertelstundenlang allein stehen. Während dieser Zeit dürfen sie aber am wenigsten unbeleuchtet sein. Wir haben daher eine für jeden Wagen unabhängige, stets functionirende Beleuchtung zu fordern, welche nur mit Accumulatoren geleistet werden kann. In Nr. 19 Bd. XVI der „Schweiz. Bauzeitung" ist darauf hingewiesen, dass Prof. Kohlrausch in einem Vortrage auf dies Resultat von Versuchen aufmerksam mache. Es mag hier bemerkt werden, dass man in der Schweiz von Anfang an dies erkannte und (nachdem bereits seit 1887 Versuche gemacht worden) um diese Zeit (1890) bei der J.-S.-Bahn schon zu einem definitiven Entschluss gekommen war. Die S.-O.-S.-Bahn hatte schon Anfang Januar 1889 einen Versuch mit der electrischen Beleuchtung von einem Personenwagen mit Batterien aus der Fabrik von Blanc & Cie. in Marly-le-Grand bei Fribourg (Schweiz), System J. L. Huber, begonnen, welcher mit der Zeit auf mehrere Wagen ausgedehnt wurde. Die Ladung der Accumulatoren wurde in einer provisorischen Ladestation in der Werkstätte der Bahn in Fribourg vorgenommen. Die Accumulatoren wie die ganze Einrichtung waren und blieben in Händen des Bahnpersonals. Wenn auch über Vieles Erfahrungen gesammelt und Aenderungen vorgenommen wurden, namentlich auch bezüglich der inneren Einrichtungen in den Waggons, welche für den Bahnbetrieb manchen besonderen Anforderungen unterliegen, die bei stationären Anlagen nicht vorkommen, so functionirten doch die Einrichtungen zufriedenstellend und es hielten sich namentlich die Accumulatoren besser als bei diesem Betrieb zu erwarten stand.

Die J.-B.-L.-Bahn liess im Jahre 1889 durch die electrische Abtheilung der Schweiz. Locomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur ebenfalls einige Wagen mit der Einrichtung für electrische Beleuchtung versehen und regelmässig cursiren; auch hier wurde die Besorgung vollständig durch die Bahngesellschaft vollzogen; die Ladung der Accumulatoren, ebenfalls System J. L. Huber, geschah in der Bahnwerkstätte Biel. Schon 1888 hatte die N. O. B. ähnliche Versuche, vermittels Accumulatoren mit gelatinösem Electrolyth aus der Maschinenfabrik Oerlikon begonnen*). Diese Batterieen wurden, der Nähe der Accumulatoren-Fabrik wegen, in dieser selbst besorgt. Während diese letztern Versuche fallen gelassen wurden, kam nach Vereinigung der Netze der S. O. S. und der J.-B.-L.-Bahn, welche zusammen nun 8—10 solcher Versuchswagen besassen, die Verwaltung der J.-S.-Bahn zu dem Schlusse, für eine grössere Anzahl neuer Wagen die Einrichtung electrischer Beleuchtung definitiv zu adoptiren, und so Erfahrungen im Grössern zu sammeln. Diese Installationen gehen über den Rahmen kleiner Versuche hinaus und repräsentiren unseres Wissens bis jetzt die grösste Anlage für Zugsbeleuchtung auf dem Continent.

Inzwischen (seit etwa 3/4 Jahren) hat auch die N. O. B. die Versuche neuerdings mit Huber-Blanc'schen Accumulatoren und Einrichtungen von der Zürcher Telephongesellschaft mit drei Wagen wieder aufgenommen und besorgt nunmehr auch die Batterien und deren Ladung selbst.

Die Installation der J.-S.-Bahn erstreckt sich jetzt auf ungefähr 50 Personenwagen aller Classen und etwa ein halbes Dutzend Gepäckwagen; weitere etwa 40 Wagen sind aber in Arbeit und ebenso einige Wagen der eidg. Postverwaltung; daneben sind weitere bestellt, so dass noch im kommenden Winter ein Park von etwa 120 electrisch beleuchteten Wagen mit zusammen 600—700 Lampen im Betrieb sein wird.

Die Accumulatorenbatterie jedes Wagens, System Huber, Fabrikat der „Société Suisse pour la Construction d'Accumulateurs électriques, à Marly-le-Grand", wiegt sammt Deckel und Schieblade, in der sie transportirt wird, etwa 110 *kg*. Die Batterie bildet in dieser Schieblade ein Ganzes, welches von zwei Mann leicht und rasch in den Wagen eingeschoben bzw. herausgenommen werden kann. Es hat sich dies als vortheilhafter erwiesen als die Theilung der Batterie in mehrere Stücke, welche dann gewöhnlich doch nicht von *einem* Mann rasch genug gehandhabt werden können. Jede Batterie besteht aus drei hermetisch geschlossenen, mit Ventilen versehenen Ebonitkasten. Dieselben sind in der Schieblade festgehalten und für den Gebrauch mit einer Holzkappe überdeckt zum Schutz gegen Beschädigung der Kasten selbst und der Stromverbindungen. Jeder Ebonitkasten ist wiederum dreitheilig und jede Ab-

*) Vide Schweiz. Bauzeitung Bd. XII Nr. 17 und 18 vom 27. Oct. und 3. Nov. 1888.

theilung enthält ein mehrplattiges Element. Es sind so neun Elemente in Serie geschaltet, so dass die Spannung der Batterie 18 Volt beträgt. Das Electrodengewicht der Batterie ist 72 *kg*, die practische Capacität etwa 120 Ampèresstunden und die maximal zulässige Entladungsstromstärke 15—18 Ampères. Da nun Glühlampen von 3 Watt = 18 Volt . 0,17 Ampères Consum pro Kerze verwendet werden, so können einer geladenen Batterie 700—750 Kerzenstunden entnommen und im Maximum etwa 100 Kerzen gleichzeitig gespiesen werden. Die Kerzenzahl (Leuchtkraft) aller Lampen eines Wagens variirt (vom zweiachsigen Gepäckwagen bis zum I./II. Cl. Wagen mit drei Achsen) von 30—55 Kerzen und erreicht in den Wagen A^3 (dreiachsige I. Classe) 70 Kerzen. Da die letzteren Wagen beständig mit zwei Batterien versehen sind, die übrigen mit je einer, so reicht eine Ladung im Allgemeinen bei den Personenwagen je nach Art für etwa 10—15 Stunden complete Beleuchtung, bei Gepäckwagen und dgl. noch länger, bei den für den internationalen Verkehr bestimmten A^3 Wagen über 20 Stunden, selbst wenn beständig alle Lampen brennen. Effectiv erhöht sich diese Zeit auf 24—30 Stunden.

Es mag hier bemerkt werden, dass die kgl. Eisenbahndirection Frankfurt a. M. einen Versuchswagen mit Khotinsky-Accumulatoren einrichten liess; die betreffende Batterie wiegt nach der „Electrotechnischen Zeitschrift" 300 *kg* und leistet etwa 1000 Kerzenstunden à 3 Watt.

Die Einrichtungen an den Wagen sind kurz folgende: Auf der Längsseite des Wagens, nahe der Mitte und am äussern Rand, hängt am Untergestell in eisernem Traggestell ein hölzerner Kasten mit niederklappbarer Thüre. Die äussern Masse desselben sind ungefähr: 390 *mm* Höhe, 745 *mm* Breite (in Längsrichtung des Wagens) und 490 *mm* Tiefe (quer zum Wagen). Der Kasten trägt innen links und rechts starke Hölzer, welche oben mit kupfernen, federnden Contactstreifen versehen sind. Die Schieblade der Batterie trägt links und rechts oben analoge Holzleisten mit Contacten, an welchen die zwei Pole der Batterie endigen. Wird die Schieblade eingeschoben, so drücken sich die beiden

Fig. 1. **Accumulatoren-Batterie.**

federnden Contactsysteme aufeinander und die von den Contactstücken im Wagenkasten ausgehenden Hauptleitungen sind sofort mit Strom versehen. Die Thüre wird aufgeklappt und presst mittelst Cautschukpuffern die Batterie-Schieblade fest, derselben gegenüber den Stössen des Wagens eine gewisse elastische Bewegung belassend. Es hat sich bis jetzt keine sehr bemerkliche Wirkung des Rüttelns und der Stösse gezeigt, welche diese Batterien erleiden müssen; die Batterien sind mit der gewöhnlichen verdünnten Säure gefüllt, welcher gegenüber die Ebonitgefässe und deren hermetischer Verschluss sich bewährt haben. Fig. 1 zeigt eine Batterie bei abgehobenem Deckel; die im Kasten am Wagen befestigten (untern) Contactleisten sind dort ebenfalls untergeschoben. Da die Contacte der Batterie-Schieblade sich nicht am Boden befinden, so kann die Schublade an beliebigen Orten abgestellt werden und z. B. auch auf eisenbeschlagenen Karren verführt werden, ohne dass Kurzschliessung der Batterie durch die Unterlage zu befürchten ist.

Die Hauptleitungen gehen vom Batteriekasten, welcher noch eine Hauptbleisicherung enthält, dem Wagenboden entlang, auf Porzellan befestigt, und steigen verdeckt an den Seitenwänden auf; die eine passirt noch an der Stirnwand des Wagens, stets auf der Seite der Bremse, einen Hauptausschalter. Dieser ist in die Wagenwand eingelassen und mit dem Wagenschlüssel zu öffnen, durch Linksdrehung wie jeder andere Hahn. Die Drehrichtung ist auf dem aussen auf der Wagenwand sichtbaren Schild überdies durch „←L→" (Licht, lumière, luce, light) angedeutet. Für diesen Ausschalter wurde ein sehr robustes Modell nach längeren Versuchen gewählt. Die sämmtlichen innern Einrichtungen, von der Electrischen Abtheilung der Schweiz. Locomotiv- und Maschinenfabrik erstellt, sind überhaupt das Resultat vielfacher Probeconstructionen. Für Coupés I. und II. Classe wareu anfänglich, wie auch anderwärts, Verdunkelungsvorrichtungen für die Glühlampen probirt worden, zuletzt mittelst eines kräftigen, im Coupé angebrachten Umschalters, der bei einfacher Drehung die zwei kleineren, in der zugehörigen Coupélaterne angebrachten Lampen entweder parallel schaltete (für volle Leuchtkraft beider) oder aber hintereinander, wobei jede nur mit halber Spannung glühte (als Dunkelstellung). Anderwärts waren ja wol hierfür auch besondere Lampen mit zwei Fäden und doppelter Fassung verwendet worden. Ebenso waren für alle einzelnen Lampen solide Absteller, theils dem Publicum zugänglich, theils nur vom Zugspersonal zu bedienen, probirt worden. Alle diese Dinge wurden endgültig fallen gelassen, als den Betrieb nur complicirend, grössere Erstellungskosten, dagegen keine nennenswerthe Betriebsersparniss erzielend. Für die Verdunkelung wurden die, auch bei den andern Beleuchtungsarten verwendeten, in der Bedienung jedermann verständlichen Vorhänge adoptirt; alle Lampen eines Wagens brennen jetzt stets miteinander, einzig in Coupés I. Classe, in denen sie wirklich meistens unnütz brennen würden, befinden sich Einzel-Absteller. Diese Hähne sind in der Scheidewand zwischen Coupé und seitlichem Längsgang, welchen diese Wagen meist besitzen, eingelassen; sie sind dem Hauptausschalter analog und werden vom Schaffner ohne Belästigung des reisenden Publicums im Gang mittelst des Wagenschlüssels bedient.

Im Wagen sind die Leitungen, aus bestisolirtem Draht, unter abschraubbaren Holzleisten verdeckt geführt bis zu den Lampen. Da ausserdem die Hauptleitung des einen Pols links, die andere rechts an der Längswand des Wagens läuft, ist Kurzschluss zwischen den Zuleitungen nicht zu befürchten. Die Bleisicherungen für allfälligen Kurzschluss an der Lampenfassung wurden daher geschützt in den Laternen selbst untergebracht.

Alle Laternen befinden sich an der Decke. Da auch alte, niedere Waggons für diese Beleuchtungsart eingerichtet werden mussten und müssen, war auf eine möglichst niedrige Form, vom Lampenfuss bis unter das Schutzglas zu sehen. Zur Erzielung einer gewissen Einheit wurde für letzteres ein Normalglas der Pintsch'-Gasbeleuchtung gewählt. Als beste Lampenfassung wurde der Bajonnetverschluss nach Swan, jedoch mit besonderen Contacten, erprobt. Schwierigkeit machte der Umstand, dass die Glasballons der Glühlampen aller versuchten Systeme sich infolge der starken Erschütterungen, welche die Wagen erleiden, sehr rasch aus ihrer Armatur lösten, und zwar bei allen möglichen probirten federnden und flexiblen Befestigungen der Lampenfassungen nicht minder als bei fixer Befestigung. Eine specielle Armirung der Glasballons, von Siemens & Halske auf besonderen Vorschlag ausgeführt, erwies sich, bei fixer Befestigung der Lampenhalter, als das Beste und hat sich bis jetzt ordentlich bewährt. Zur Verstärkung des Lichts erwies sich für dessen gleichmässige, wirksame Vertheilung entgegen den fast überall verwendeten concaven Schirmen, ein mattweisser Zerstreuungsschirm als das Vortheilhafteste.

In den neuen, sehr hohen Wagen fiel der für die Laternen passende Ort meist mit dem für die Ventilatoren bestimmten zusammen. Ventilator und Laterne wurden daher in practischer Form von der Industriegesellschaft Neuhausen, der Lieferantin der neuen Wagen, in passender Weise concentrisch angeordnet. Fig. 2 zeigt diese Anordnung. Ventilator und Lampenwärme nützen einander dabei gegenseitig.

Als Lampen werden nur fünf- und zehnkerzige gebraucht, die erstern für die Plattformen (jede Plattform

besitzt eine Laterne), Abtritte, Seitengänge etc., die letztern für die Coupés. Es ist unmöglich, bei unserem System von Gepäcknetzen und von verschieden grossen Coupés eine symmetrische Lampenvertheilung für ganz gleichmässige Beleuchtung zu erzielen. Es variirt daher die Zahl der Sitze, welche je auf eine zehnkerzige Lampe treffen, in der III. Classe etwa von 20—25, in der II. Classe von 8—14, ja bis 16; in der I. Classe beträgt sie meistens 6. Naturgemäss sind die Nichtrauchcoupés, weil kleiner, etwas besser bedacht; am wenigsten beleuchtet sind die grössern Coupés. Wenn man auch hier vielleicht nicht überall zum Lesen sehr hell findet, so ist doch im Allgemeinen die Beleuchtung mehr als genügend und naturgemäss sehr angenehm, weil beständig gleich bleibend und in keiner Weise blendend.

Fig. 2. **Ventilator und electrische Lampe für Wagen der J.-S.-B.**

1 : 12,5.

a. Glühlampe.
b. Glasglocke.
c. Holzteller, Lampenfuss (Glasfassung und Reflector).
d. Klappvorhang (Dämpfe).
e. Ventilator-Scheiben.
f. Zugschnur zum Ventilator.
g. Verkleidung.
h. Ventilatorenhut.

NB. In den Waggons II. und III. Classe fällt die Doppeldecke weg.

Gleichmässiger und auch reichlicher liesse sich ohne Zweifel die Beleuchtung noch gestalten durch Anbringung je einer Lampe über jedem Geviert von acht Plätzen, wobei dann die Lampen schwächer sein könnten. Allein es würde dies nicht nur bedeutend mehr Anlagekosten, sondern auch, wegen des wol doppelten Lampenverbrauchs, namentlich viel grössere Betriebsauslagen ergeben. Einstweilen repräsentirt die Beleuchtung dieser neuen Wagen gegenüber allen frühern einen bedeutenden Fortschritt und es ist nur zu hoffen, dass das Beispiel der J.-S.-Bahn Nachahmung finde. Die nöthige Betriebskraft zur Ladung der Accumulatoren dürfte ja wol noch unsern Wasserkräften abzugewinnen sein. Der neue Betrieb bringt freilich einen neuen Dienst für die Bahnen mit sich, über dessen Gestaltung nun die Erfahrungen bei der J.-S.-Bahn Auskunft geben werden. Die Direction dieser Gesellschaft hat bezügliche Dienstvorschriften erlassen. Darnach hat das Zugspersonal nur das „Anzünden" und „Löschen" zu besorgen und im Falle des Versagens (Fehler können natürlich hier ebensogut wie bei jeder derartigen Einrichtung vorkommen, sind dagegen nicht häufiger zu erwarten als etwa bei grosser Kälte die Fehler an der Gasbeleuchtung vorkommen) die Nothbeleuchtung in Thätigkeit zu bringen. Diese besteht aus Stearinkerzen mit Vorrichtung zur einfachen Befestigung als Wandarme. Kerzen und Fassung sollen stets bereitliegen in einem Kasten unter einem bestimmten Sitz im Wagen. Den Depotchefs der Hauptstationen oder besonders dazu angewiesenen Beamten des Telegraphenpersonals an andern Stationen ist von Fehlern Anzeige zu machen. Diese ersetzen defecte Lampen, Bleischaltungen etc., oder beheben solche Fehler, bei denen dies sofort ohne Zeitverlust geschehen kann. Allfälliges Weiteres besorgt unter Ausrangirung des Wagens die Reparaturwerkstätte. Wagenvisiteurs besorgen das Auswechseln der Batterieen, wenn sie entladen sind. Es ist eine Hauptbedingung langer Lebensdauer der Batterieen und damit geringer Betriebskosten, dass die Batterieen nicht über das zulässige Mass entladen werden. Es gibt aber bis jetzt keinen zuverlässigen Apparat und namentlich nicht einen für derartige ambulante Batterieen tauglichen, welcher direct den Stand der electrischen Entleerung einer Sammlerbatterie anzeigt. Die J.-S.-Bahn hat daher zu folgendem Mittel behufs einfacher Controle gegriffen: Da in jedem Wagen, mit Ausnahme der stets bestimmte Strecken durchlaufenden und daher besser controlirbaren Wagen I. Classe, immer entweder alle Lampen brennen oder alle ausgeschaltet sind, so kann für jeden Wagen die Beleuchtungszeit angegeben werden, für welche die Batterie ausreicht. Neben der Batterie wird nun ein Zählwerk, modificirtes System Aubert (Lausanne), angebracht. Es ist dies ein einfaches Uhrwerk, das für gewöhnlich arretirt ist, aber durch einen Electromagnet ausgelöst wird, sobald der Strom aus der Batterie in die Lampen geht. Das Zählwerk trägt ein Stundenzifferblatt, dessen Zeiger somit die Zeit der Stromgabe anzeigt und auf welchem die Stundenzahl, für welche die Batterie im betreffenden Wagen genügt, roth markirt wird. An bestimmten Stationen fährt der Wagenvisiteur mit geladenen Batterieen an den Zug; ist eine Batterie da, bei welcher der Zeiger nahe an der Marke steht, sodass er sie bei Fortsetzung der Fahrt überschreiten würde, so wird die betr. Batterie rasch ausgehoben und eine geladene eingeschoben; die Uhr des Zählers wird aufgezogen und der Zeiger auf o zurückgestellt. Das Ganze geschieht an den Hauptstationen während der gewöhnlichen Haltezeit. Auf diese Weise konnte erreicht werden, dass die Accumulatorenfabrik in Marly den Ersatz zu Grunde gehender Sammlerzellen probeweise à forfait übernehmen konnte, gegen eine Entschädigung von 25 Fr. per Jahr und Waggonbatterie.

Die entladenen Batterieen werden von den Hauptstationen in besonderen Sammelwagen nach Fribourg geführt, wo sie ohne Umlad wieder gefüllt, d. h. geladen werden, um in denselben Sammelwagen wieder verführt zu werden. Wir hoffen, in einer der nächsten Nummern auf diese Ladestation in Fribourg, welche seit Frühling in Betrieb ist und mit der dortigen Bahnhofbeleuchtung in Verbindung steht, zurückkommen zu können. Es dürfte dies die erste grössere Station dieser Art sein und es werden mit diesen Einrichtungen Erfahrungen gesammelt werden, die für alle Bahnen von Interesse sein werden.

Ein Ellipsen-Zirkel

von handlicher und bequemer Form ist kürzlich den Herren Gugolz und Hofmann in Zürich patentirt worden (Schweiz. Patent 3493). Wie die meisten Ellipsen-Zirkel benützt auch dieser die bekannte Eigenschaft der Ellipse, welche darin besteht, dass, wenn durch zwei auf einem rechtwinkligen Coordinatensystem sich bewegende, stets in gleichem Abstand bleibende Punkte eine Linie gelegt wird, jeder Punkt dieser Linie eine Ellipse beschreibt. Die x-Achse des Coordinatensystems bildet hier die Kante des Brettchens A, während die y-Achse durch die Rinne f dargestellt ist. Wenn die eine Zirkelspitze der Kante BC, die andere der Rinne f entlang gleitet, so beschreibt die Bleistiftspitze c auf dem unter dem Brettchen A liegenden Papier eine Hälfte der Ellipse. Durch Umlegen des Papiers kann in gleicher Weise die andere Hälfte gezeichnet werden. Die Oeffnung des Zirkels bestimmt die Excentricität, die Stellung des Bleistifthalters die Grösse der Ellipse. Um in der Anfangs- oder Endlage beide Zirkelspitzen genau über die Linie BC stellen zu können, hat die Rinne einen metallenen Fortsatz, über welchen die hakenförmige Spitze e des andern Zirkelschenkels hinweggleiten kann. An Stelle des Bleistiftes c

kann auch eine Reissfeder treten. Alles Weitere ergibt sich aus vorstehender Zeichnung. Wir sind überzeugt, dass bei entsprechend billigem Preis sich dieser nützliche kleine Apparat bald auf jedem Zeichnungsbureau einbürgern wird. Nähere Auskunft über denselben gibt Herr Carl Hofmann, Uhrmacher im Centralhof Zürich.

Der Bericht der eidgenössischen Experten

Prof. *Ritter* und *Tetmajer*

über die

Mönchensteiner Brücken-Katastrophe.

III.

Der heutigen Nummer sind vier weitere Seiten (9—12) genannten Berichtes beigelegt. Der Schluss derselben mit einer Tafel folgt mit nächster Nummer.

Miscellanea.

Statistik über Eisenbahn-Unfälle. Ein Mitarbeiter der Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, Herr M. R. Pichler, hat sich die Aufgabe gestellt, die Frage nach der sich mehrenden oder mindernden Häufigkeit der Eisenbahn-Unfälle für das Gebiet dieses Vereins an der Hand der statistischen Daten des letzten Jahrzehnts zu bearbeiten.

Dieser Arbeit entnehmen wir nachstehende Zahlenreihen und die daraus gezogenen Schlussfolgerungen:

Die Vereinsunfallstatistik theilt sich in die Rubriken:

I. *Unfälle* und zwar
 1. Unfälle auf freier Bahn mit den Unterabtheilungen
  a. Entgleisungen,
  b. Zusammenstösse,
  c. sonstige Unfälle.
 2. Unfälle auf Bahnhöfen und Haltestellen mit den gleichen Rubriken a, b und c.
 3. Zusammen: auf freier Bahn und auf Bahnhöfen und Haltestellen, a, b und c, wie oben.

II. *Ohne eigenes Verschulden verunglückte Personen,*
 1. Reisende
  a. getödtet,
  b. verletzt,
  c. zusammen.
 2. Bedienstete, Rubriken a, b und c, wie bei 1.
 3. dritte Personen, „ a, b „ c, „ „ 1. und 2.
 4. Personen überhaupt, „ a, b „ c, „ oben.

Wir geben hier vorerst die Zahlenreihe, die den Rubriken I, 3, c entspricht, d. h. die Gesammtzahlen der in den einzelnen Jahren überhaupt auf irgend eine Weise vorgekommenen Eisenbahn-Unfälle, beschränkt auf das Gebiet des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen:

	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889
Totalzahl d. Unfälle	4771	4443	4662	4810	5209	5493	5207	4254	4493	5070

Durchschnitt: 4841.

Im Folgenden sind die Zahlen zusammengestellt, die der Rubrik II, 4, a, b und c entsprechen; sie geben an die Gesammtzahl der auf dem ganzen Netz jährlich getödteten und verletzten Personen, alles, Reisende, Bedienstete und Drittpersonen zusammengefasst.

Personen überhaupt:	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	Durchschnitt
getödet	61	57	126	35	60	30	44	27	43	77	55
verletzt	448	366	606	303	433	355	405	319	477	570	428
Zusammen	509	423	732	338	493	385	449	346	520	647	483

Nun ist allerdings, trotz der Schwankungen in den einzelnen Jahrgängen, aus dem Vergleich der Durchschnittsziffern mit den Ziffern der letzten Jahrgänge leicht zu erkennen, dass weder die Unfälle an sich, noch die Zahl der vorkommenden Verunglückungen in Abnahme begriffen sind. Diese absolut genommenen Zahlen sind aber hinsichtlich der Betriebssicherheit auch nicht massgebend, sie sind in Vergleich zu setzen mit den per Jahr durchfahrenen Zugkilometern. Dass sich unter diesem Gesichtspunkt ein weniger beunruhigendes Ergebniss herausstellen muss, geht auf den ersten Blick schon aus dem Umstande hervor, dass sich seit 1880 die Länge der Vereinsbahnen von 56614 *km* auf 72447 *km*, d. h. um 28 % und der Zugverkehr von 300 Millionen auf 468 Millionen Zugkilometer, d. h. um 56 % gehoben hat.

Wir geben im Nachstehenden eine Uebersicht nach gleichen Gesichtspunkten wie oben, nämlich erstens, die Zahl der Unfälle, die auf 100 Millionen Zugkilometer entfallen für

	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	Durchschnitt
Zahl der Unfälle auf 100 000 000 Zugkm.	1588	1417	1397	1330	1364	1379	1298	1024	1019	1081	1273

und zweitens die Anzahl der Tödtungen und Verletzungen, die auf 100 Millionen Zugkilometer entfallen.

Personen überhaupt	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	Durchschnitt
getödtet	20,3	18,4	38,1	9,6	15,7	7,5	10,9	6,5	9,5	16,3	14,7
verletzt	149,3	120,4	183,6	84,0	113,8	88,9	101,2	77,7	108,4	121,6	112,3
Zusammen	169,6	138,8	221,7	93,6	129,5	96,4	112,1	84,2	117,9	137,9	127,0

Aus dieser Zusammenstellung resultirt eine relative Abnahme der gesammten Unfälle von im Mittel 30 %, und wenn wir nach dem Grunde dieser Abnahme fragen, so dürfen wir sie zweifelsohne in den rastlosen Bemühungen der Eisenbahn-Verwaltungen erblicken, die Betriebseinrichtungen, namentlich die mechanischen Hülfsmittel für die Signalisirung und die Weichenstellung, sowie für die ausgiebige Bremsung fortwährend zu verbessern.

Was die relativen Zahlen der Tödtungen und Verletzungen anbetrifft, so ist namentlich für die Jahre 1883 bis 1889 eine Besserung gegenüber den Jahrgängen 1880 bis 1882 zu constatiren, sie beträgt z. B. für das Jahr 1889 gegenüber dem Jahre 1880: absolut genommen 31 Fälle und relativ genommen 20 %.

Von Interesse ist die Thatsache, dass die relative Abnahme der Zahl der Unglücksfälle eine grössere ist als die der Verunglückungen, d. h. die Katastrophen sind intensiver geworden, sie kosten in neuerer Zeit mehr Menschenleben und veranlassen eine grössere Zahl von Verletzungen als früher; das geht hervor aus folgender Tabelle. Es entfielen nämlich in jedem der betreffenden zehn Jahre auf 100 Unfälle folgende Anzahl von Verunglückungen:

	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	Durchschnitt
Verunglückgen.	10,7	9,5	15,6	7,0	9,5	7,0	8,7	8,1	11,5	12,8	10,0

Diese Zusammenstellung lässt erkennen, dass mit Ausnahme des Jahres 1882, in welchem Unfälle auf den badischen Eisenbahnen allein 60 und ein Brückeneinsturz auf der Alföld-Fiumer-Eisenbahn 26 Tödtungen hervorriefen, die Intensität der Unglücksfälle in den letzten Jahren 1888 und 1889 den Durchschnitt von 10 % in wachsendem Masse (11,5; 12,8) überschreiten.

Die bereits in der Tagespresse ausgesprochene Ansicht, als ob die Verbesserung der mechanischen Einrichtungen, Blockirung, Centralisirung und Versicherung der Weichen u. s. w. eine grössere Sorglosigkeit des Personals hervorrufe und damit concentrirtere Unfälle schaffe, hat vielleicht eine gewisse Berechtigung; es wäre aber vorzeitig, aus den Erscheinungen zweier einzigen Jahre einen allgemeinen Schluss auf die Ursachen zu ziehen, denn die Intensität der Unfälle hängt von mannigfachen Umständen und auch Zufälligkeiten ab.

Das wesentlich Beruhigende ist das im Obigen bereits entwickelte Ergebniss der relativen Abnahme der Unfälle, und es steht zu erwarten, dass, nachdem fast überall dem Oberbau und den Kunstbauten durch specielle und periodische Untersuchungen vermehrte Aufsicht zugewendet werden wird, diese Abnahme in noch rascherer Progression fortschreiten wird.

Baumgartner-Denkmal. Morgen, den 15. dies, findet die Enthüllungsfeier und Uebergabe dieses von Bildhauer *Heer* aus Basel ausgeführten, in der Platzpromenade zu Zürich aufgestellten Denkmals statt.

Concurrenzen.

Cantonale Gewerbeschule (Techniknm) in Burgdorf. Unter den schweizerischen oder in der Schweiz angesessenen Architekten eröffnet die Direction der öffentlichen Bauten des Cantons Bern eine Preisbewerbung, deren Programm wir folgende Angaben entnehmen: Termin: 31. Januar 1892. Das Preisgericht besteht aus den HH. Prof. *Auer* in Bern, Prof. *Autenheimer* in Winterthur, Stadtpräsident *Cuénoud* in Lausanne, Cantonsbaumeister *Stempkowsky* in Bern und Arch. *Vischer* in Basel. Demselben sind 5000 Fr. zur Vertheilung an die drei besten Arbeiten zur Verfügung gestellt. Vierzehntägige öffentliche Ausstellung der eingesandten Entwürfe *vor* deren Beurtheilung durch das Preisgericht. Der Bau erhält Untergeschoss, Erdgeschoss, zwei Stockwerke und Dachfach. Die lichte Höhe der Stockwerke soll wenigstens 3,6 *m* betragen. Die Fensteröffnungen der Unterrichtszimmer und der Laboratorien sollen wenigstens 20 % und bei den Zeichnungssälen mindestens 25 % der Bodenfläche messen, wobei nur das linksseitige einfallende Licht in Berechnung gezogen wird.

Die Bausumme beträgt 500000 Fr. (24 Fr. pro m^3). — Bezüglich der Ausführung des Baues behält sich die ausschreibende Behörde freie Hand vor. Verlangt werden: Ein Uebersichtsplan im 1:500, sämmtliche Grundrisse mit Einzeichnung der Bestuhlung und des Mobiliars im 1:200, Façaden und die zum Verständniss der Entwürfe erforderlichen Schnitte im 1:100. Alles Weitere ist aus dem von der Baudirection des Cantons Bern zu beziehenden Programm und den demselben beigelegten Plänen ersichtlich.

Preisausschreiben der Centralcommission der Gewerbemuseen Zürich und Winterthur. Dasselbe bezieht sich:

Erstens auf den Entwurf zu einem *Placate für die* im September nächsten Jahres *in Basel stattfindende* schweizerische *Ausstellung der* vom Bunde subventionirten kunst-gewerblichen und technisch-gewerblichen *Fachschulen, Curse und Lehrwerkstätten.* Verlangt wird hiefür eine Zeichnung in natürlicher Grösse (65/90 *cm*).

Zweitens auf Entwürfe zu einem einfachen bürgerlichen *Schlafzimmer*, bestehend aus zwei Betten, einer Waschcommode, einem Spiegelschrank und zwei Nachttischchen. Das in Nussbaumholz auszuführende Mobiliar darf nicht mehr als 800 Fr. kosten. Verlangt werden Zeichnungen im 1 : 10 mit Details.

Der Termin für beide Arbeiten, an denen sich nur schweizerische oder in der Schweiz niedergelassene Bewerber betheiligen können, läuft mit dem 31. December dieses Jahres ab. Dem aus den HH. Maler *Albert Freytag*, Director *Alb. Müller* in Zürich, Director *Alb. Pfister* und Prof. *Wildermuth* in Winterthur bestehenden Preisgericht sind zur Vertheilung an die zwei, eventuell drei besten Entwürfe der ersten Aufgabe 700 Fr. und der zweiten 500 Fr. zur Verfügung gestellt. Die prämiirten Arbeiten gehen in das Eigenthum der Central-Commission über. Achttägige Ausstellung *nach* dem Spruch der Jury. Programme können von den Gewerbemuseen Zürich und Winterthur bezogen werden.

Rathhaus in Gelsenkirchen. (S. 31 d. B.) Preisvertheilung: Erster Preis: *Erdmann & Spindler*, Arch. in Berlin; zweiter Preis: *Gustav Winter*, Architekt in Hannover; dritter Preis: *Hartung*, Arch. in Charlottenburg.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Bericht

der vom

Central-Comite des schweiz. Ingenieur- u. Architekten-Vereins bestellten Commission zur Berathung der neuen Ziele der schweizerischen Kartographie.

Die vom Central-Comite bestellte Commission versammelte sich den 14. Mai Vormittags auf der Meise in Zürich.

Anwesend waren die Herren:

Professor *Becker.*
Ingenieur *Bürkli.*
Oberforstinspector *Coaz.*
Topograph *Held.*
Oberst *Lochmann.*
Oberst *Meister.*
Ingenieur *Mezger.*
Oberst *Zschokke.*

Dagegen hatten ihr Ausbleiben entschuldigt die Herren:

Professor *Wild* wegen Unwohlsein.
Obering. *J. Meyer* „ Krankheit.
Oberst *Keller* „ Militärdienst.
Randegger „ Unwohlsein.

Die Commission bedauerte namentlich das Ausbleiben des Hrn. Prof. Wild, des Meisters der schweiz. Topographie, um so mehr, als derselbe kurz vorher noch seine Theilnahme zugesagt hatte.

Der Vorsitz wurde Herrn Ingenieur Bürkli, als Präsidenten des Central-Comites übertragen.

Schriftführer: Herr Mezger.

Die Commission nahm Kenntniss von den Vorgängen, welche das Central-Comite zu ihrer Bestellung führten.

Im Schoosse des zürcherischen Ingenieur- und Architekten-Vereins war im Anschluss an die Schrift des Hrn. Prof. Becker „über die schweiz Kartographie an der Weltausstellung in Paris 1889“ und an einen Vortrag desselben Herrn Collegen im Ingenieur-Verein in Zürich vom 10. December 1890 die Frage des Standes der schweiz. Kartographie und ihrer zukünftigen Aufgaben durch den Verein und eine von diesem niedergesetzte specielle Commission wiederholt besprochen worden, und es hatte das zu einer Eingabe des Vereins an das Central-Comite geführt, deren wesentlicher Inhalt in Bd. XVII Nr. 13 der „Schweizerischen Bauzeitung“ sich gedruckt findet.

Die Berathungen der vom Central-Comite bestellten Commission fanden statt auf Grund dieses gedruckten Auszuges.

Es wurde in erster Linie constatirt, dass die verschiedenen Punkte, welche in dieser Eingabe enthalten sind, nach den Anschauungen des Zürcher Vereines gewissermassen ein Gesammt-Programm der Arbeiten des topographischen Bureaus bilden sollten.

Wenn die einzelnen Punkte in der Form von Postulaten gebracht wurden, sollte es keineswegs die Meinung haben, dass es sich da überall und ausschliesslich um neue Bestrebungen handle, welche nicht auch schon von dem topographischen Bureau selbst ins Auge gefasst und eingeleitet worden wären.

Auch diese Commission erachtet es durchaus nicht als ihre Aufgabe, in einem mehr oder weniger ausgesprochenen Gegensatz zum topographischen Bureau neue Anregungen zu machen, sondern sie gedenkt in Verbindung mit dem topographischen Bureau zu constatiren, was in Bezug auf Kartographie überhaupt wünschbar und nothwendig ist, und auf welche Weise das festgestellte Ziel durch gemeinsame Arbeit aller Betheiligten erreicht werden kann.

Folgendes sind die Schlüsse, zu welchen die Discussion führte:

Publication des Siegfried-Atlasses.

Aus der Darstellung der bisherigen Sachlage bezüglich der Aufnahme und Publication der Karte im 1/25000 bzw. 1/50000 oder des sogenannten Siegfried-Atlasses durch die Vertreter des topographischen Bureaus ergeben sich die grossen Schwierigkeiten, welche das bisherige System des Zusammenwirkens des Bundes mit den Cantonen, wie dasselbe durch Gesetz geboten war, bisher zur Folge hatte.

Es liegt unter den bisherigen Verhältnissen auser der Macht des topographischen Bureaus, auf den Gang der Aufnahmen, der Revision und der Publication denjenigen Einfluss auszuüben, den das Bureau selbst wünschen möchte. Uebrigens ist diese in Verbindung mit den Cautonen und auf Grund des Gesetzes in Ausführung begriffene Arbeit grösstentheils vollendet und kann es sich nur darum handeln, sie mit thunlicher Beförderung in gleicher Weise zu Ende zu führen.

I. Die Commission erklärt sich vollkommen einverstanden mit der *Vollendung des Siegfried-Atlasses in bisheriger Weise und in möglichst kurzer Frist.*

Ein wesentlicher Grund der Verzögerung in neuerer Zeit ist die Inanspruchnahme des eidgenössischen Chef-Topographen durch die Arbeiten für Befestigungsbauten, sowie die Schwierigkeit des Vertragsabschlusses mit mehreren Cantonen.

Im Gegensatz zu dieser im Gange befindlichen Arbeit sind die weiteren neuen Aufgaben als ausschliessliche Sache des Bundes zu behandeln, welcher allein im Stande ist, solche in einheitlicher und den neuen Anforderungen entsprechender Weise zu lösen.

Die Arbeiten sind den Cantonen abzunehmen und ebenso wie das Militärwesen, als wesentlich zu letzterm gehörend, im Allgemeinen dem Bund zu übertragen.

II. *Das Kartenwesen ist als Aufgabe des Bundes von demselben zu übernehmen und ohne financielle Mitwirkung der Cantone in selbständiger Weise durch das topographische Bureau durchzuführen.*

An solchen neuen Aufgaben stellt sich in erste Linie dar:

III. *Die Herausgabe einer* **neuen** *Karte der ganzen Schweiz im Masstab 1/50 000 mit Curven und plastischer Darstellungsweise in einheitlicher Behandlung für die ganze Schweiz.*

Nach der einstimmigen Ansicht der Commission soll diese Karte einem dringenden Bedürfniss namentlich auch in militärischer Hinsicht entsprechen, da der Masstab von 1/25 000 des Siegfried-Atlasses für den Gebrauch im Felde zu gross, die Terraingestaltung aus den Curven allein auch nicht für jedermann und überall leicht leserlich ist.

Diese neue Karte soll in *sorgfältigster technischer und künstlerischer Behandlung* eine Musterleistung der Kartographie bilden und dem schweizer. topographischen Bureau die Stellung wahren, welche es seinerzeit durch die Publication des Dufour-Atlasses erlangt hat.

Es wird nothwendig sein, dass für Förderung dieser Karte alle betheiligten Kreise zusammenwirken, um die Behörden zur Bewilligung der nöthigen Mittel zu veranlassen.

Indem sich die Vertreter des topographischen Bureaus dieser Ansicht vollständig anschliessen und dieselbe auch als die ihrige erklären, machen sie auf die schwierige Arbeit, welche die Erstellung einer solchen Karte erfordert, aufmerksam; es brauche zu einer wirklich künstlerischen Karte eingehende Versuche, welche das topographische Bureau schon bisher nicht ausser Acht gelassen hat und als deren Resultat die einzelnen successive erschienenen Blätter der Reliefkarte im 1/50 000 vorliegen.

Gerade diese Blätter zwingen nun aber dazu, dass man sich auch in weiteren Kreisen über den Zweck dieser Karten Rechenschaft gibt. Da besteht ein Widerspruch zwischen der Bedeutung, welche ihnen in den Geschäftsberichten des Bundesrathes zugewiesen wird und derjenigen, welche selben nach der einstimmigen Ansicht der Commission zukommt.

Der Geschäftsbericht des Bundesrathes vom Jahre 1889 spricht sich aus wie folgt: Im abgelaufenen Jahre wurden Blätter des Berner Oberlandes und des Oberengadins mit Darstellung der Gebirgsformation in Tonschattirungen herausgegeben. Der Erfolg ermuthigt auf dem betretenen Weg fortzufahren und wurde die Anfertigung einer derartigen Karte des Gotthardgebietes und anschliessend an die bereits erstellte Karte des Oberengadins diejenige des Albulagebietes und des Prättigaues, letztere in zwei Blatt, in Bearbeitung genommen. Es wird sodann beabsichtigt, die Karten des Obersimmenthals mit Einschluss des Fruttigthales und der Gemmi und diejenigen des Berneralpenlandes mit Lötschenthal und Aletschgletscher in dieser Weise zu bearbeiten.

Der Geschäftsbericht pro 1890 berichtet über diese Blätter: An Karten mit Darstellung der Gebirgsformation in Tondruck wurden herausgegeben diejenige des Gotthard und diejenige des Albulagebietes. In Bearbeitung befindet sich die in zwei Blättern zur Ausgabe gelangende Karte des Prättigaus. Die Bearbeitung der in dieser Manier herausgegebenen Blätter wird sowol im In- als auch im Ausland günstig beurtheilt. Die Herausgabe dieser Tonkarten, soweit die Bedürfnisse es erfordern und unsere Mittel es gestatten, wird daher fortgesetzt werden.

Am Schlusse des Berichtes heisst es: Neben Erfüllung dieser Aufgabe macht sich unser topographisches Bureau seit längerer Zeit und stetsfort zur Pflicht, den neuen Verfahren der Darstellung der Bodengestaltung und der Herstellung von Karten seine Aufmerksamkeit zu schenken, zu welchem Zwecke denn auch soweit thunlich Arbeiten und Versuche ausgeführt werden. Immerhin wird sich dasselbe darauf beschränken, nur nach dem Besten zu trachten und sich nur mit demjenigen, was nöthig und wirklich nützlich ist, zu beschäftigen.

Nirgends ist in diesen Berichten die Auffassung, welche die Commission über dieses Kartenwerk hat, nämlich diejenige einer einheitlichen künstlerisch durchgebildeten Karte der ganzen Schweiz, zu bemerken; im Gegentheil handelt es sich jeweilen um selbständige Bearbeitung einzelner Gegenden; das Ergebniss derselben mag an sich eine ganz ordentliche Leistung sein, jedoch entbehren sie der einheitlichen Behandlung, welche allein ein Musterwerk bilden kann.

Gerade dieser Thatsache gegenüber ist es um so erfreulicher zu constatiren, dass die Vertreter des topographischen Bureaus zu den Ansichten der übrigen Commissions-Mitglieder ihre volle Zustimmung aussprechen.

Diese Uebereinstimmung wird bestärkt durch den Wortlaut des Nachtragscredit-Begehrens des topographischen Bureaus vom 8. Juli 1891. Das Verlangen von Fr. 20 000 wird begründet wie folgt:

„In Voraussicht der baldigen Vollendung des Atlasses im Mass-„stab der Original-Aufnahmen (Siegfried-Atlas) beabsichtigt das Militär-„Departement die Herausgabe eines Atlasses der ganzen Schweiz im „Masstabe 1 : 50 000 mit Relieftönen. Diese Karte wird in militärischen „und andern Kreisen dringend verlangt.

„Es sind bereits Versuche im Gange, durch welche das technische „Verfahren zur Erstellung dieser Karte sowie die financielle Tragweite „einer solchen Publication festgestellt werden sollen. Es soll auch die „Manöverkarte des diesjährigen Truppenzusammenzuges, umfassend 16 „Blatt des Masstabes 1 : 25 000 oder 4 Blatt 1 : 50 000, versuchsweise in „der Manier der projectirten Karte herausgegeben werden.

„Die hierfür zu machenden Erfahrungen werden das topograhische „Bureau in den Stand setzen, eine genaue Vorlage über die angestrebte „Publication einreichen zu können."

Mag diese Begründung schon mehr oder weniger beeinflusst sein durch die etwa vier Wochen früher stattgefundenen Verhandlungen unserer Commission oder ist sie thatsächlich der Ausdruck der früheren Ansichten des topographischen Bureaus, so steht fest, dass sie die volle Uebereinstimmung der sämmtlichen Commissions-Mitglieder auf sich vereinigt.

Nachdem auch die Bundesversammlung diesen ersten Credit schon ohne Widerspruch genehmigt hat, ist um so eher zu hoffen, dass damit der Anfang eines mustergültigen Kartenwerkes gemacht werde, das sich dem Dufour-Atlas würdig anreiht.

Unter diesen Umständen ist aber dringend zu wünschen, dass die bisherigen als blosse Versuche erschienenen Specialblätter keinen solchen Umfang annehmen, dass sie die Bearbeitung der definitiven Ausgabe präjudiziren und ihr thatsächlich Eintrag thun, schon dadurch, dass man sich noch länger, ja zu lange mit dieser eben doch nur als Versuch zu berachtenden Leistung begnügt.

IV. Im Weitern wurde einstimmig folgender Beschluss gefasst:

Mit der Zeit ist die Herausgabe einer Karte der Schweiz in einem Blatte im Masstabe von 1:500 000 anzustreben und zwar in mehrfachen, den verschiedenen Zwecken entsprechenden Ausgaben.

Herr Oberst Lochmann gibt Auskunft über das Verhältniss zwischen dem topographischen Bureau und Herrn Leuzinger. Auf Grund von dessen frühern Arbeiten wurden ihm die Ausgaben in einem Blatt als Privatsache überlassen. Bisher war kein Grund vorhanden, auf dieses Verhältniss zurückzukommen. Bei dem häufigen Gebrauch dieser Karte als Orientirungs- und Uebersichtskarte zu den verschiedensten Zwecken wird allerdings mit der Zeit die Veranstaltung einer Ausgabe im Masstab 1 : 500 000 durch das topographische Bureau nothwendig und angezeigt sein.

Dieser Masstab erscheint handlicher als der ebenfalls angeregte von 1 : 400 000.

V. Als weitere Aufgabe des topographischen Bureaus stellt sich dar: *die Umarbeitung der Karte in 1:100 000 (Dufour-Karte) und derjenigen in 1:250 000 (Generalkarte) in Farbendruck und zwar auf photomechanischem Wege in 3 Farben.*

Angesichts des wohlbegründeten Wunsches einerseits, dass nicht lediglich eine Umarbeitung sondern eine Neubearbeitung der betreffenden Ausgaben veranstaltet werden sollte, und anderseits mit Rücksicht auf die mit allen Kräften anzustrebende neue Ausgabe in 1 : 50 000 hält die Commission dafür, dass eine Umarbeitung in der Weise wie sie vom topographischen Bureau beabsichtigt ist, wol acceptirt werden könne.

Die Umwandlung ist möglich; die Kosten sind geringer als bei einer neuen Bearbeitung, und es wird dabei nicht nur der allmäligen Beschädigung der Kupferplatten durch die Nachträge abgeholfen, sondern es werden auch die Karten an Leserlichkeit sehr gewinnen.

Von der Section Zürich ist der Antrag gestellt worden:

„Für den Druck der Kartenblätter sollen diejenigen Privatan-„stalten beigezogen werden, welche die höchste Leistungsfähigkeit auf-„weisen."

Es handelt sich hier um ein sehr wichtiges Gebiet, nämlich darum, die Privatthätigkeit, welche auf topographischem Gebiet in der Schweiz so Grosses geleistet hat, zu unterstützen und lebensfähig zu erhalten.

Ein grosser Theil der Arbeiten für die officielle Kartographie ist mit der Zeit an das Etablissement Kümmerly in Bern übergegangen, so dass bei verschiedenen Publicationen, z. B. bei den versuchsweisen Ausgaben der Blätter in 1 : 50 000 mit Relieftönen der Antheil an Verantwortlichkeit des Bureaus einerseits, des Privatetablissements anderseits nicht mehr auseinander zu halten ist.

Die Discussion legt klar, dass die eigentliche Bearbeitung der neuen officiellen Karten nicht durch einzelne Privatetablissements geschehen kann, sondern dem staatlichen topographischen Bureau übertragen werden muss. Der Verkehr dieses Bureaus mit dem Stecher und Drucker ist sodann ein so mannigfacher und reger, dass eine locale Vereinigung in derselben Ortschaft unerlässlich ist. Das Bestehen des topographischen Bureaus in Bern bedingt auch die Ausführung des Stiches und Druckes der auf die Verantwortlichkeit des topographischen Bureaus fallenden officiellen Ausgaben in Bern.

Sofern hier keine Privatanstalt wäre, welche den weitgehenden Anforderungen des topographischen Bureaus zu entsprechen im Falle ist, würde nur übrig bleiben, auf die Ausführung des Stiches und Druckes in Regie überzugehen. Solange sich dagegen ein genügendes Privatetablissement am Orte selbst findet, liegt in dessen Beiziehung ein Vortheil. Bestimmte Vorschriften in dieser Richtung erscheinen somit nicht zweckmässig.

Dagegen soll allerdings das Fortbestehen leistungsfähiger Privatetablissements so viel immer möglich dadurch begünstigt werden, dass diesen die Anfertigung von Karten zu speciellen Zwecken überlassen bleibt.

In dieser Richtung sind es namentlich die Schulkarten, welche zu Hülfe gezogen werden können, und zwar nicht etwa desshalb, weil ihre Erstellung und zweckmässige künstlerische Anfertigung nicht ebenfalls im öffentlichen Interesse liegen würde, sondern weil hier eine Mehrzahl von Hülfsarbeitern und ein selbständiges Arbeiten wol zulässig ist.

Die Schaffung guter Schulkarten und die allgemeine Verbreitung der Kenntniss derselben liegt sehr im öffentlichen Interesse und verdient die Unterstützung des Staates. Aber es kann nicht die Aufgabe des topographischen Bureaus sein, auch diese Arbeit bei sich zu concentriren, sondern es wird mehr erreicht durch Subvention der Cantone und Privatetablissements seitens des Bundes an diejenigen Schulkarten, welche gewissen von Seite des Staates zu stellenden Anforderungen entsprechen. An den Schulkarten muss das Kartenlesen so geübt werden können, dass jeder Schüler später auch die officiellen (militärischen) Karten zu lesen im Stande ist.

Die Commission stellt daher den einstimmigen Antrag:

VI. *Der Bund subventionirt Cantone oder kartographische Institute bei Herausgabe von Schulkarten, welche den zu stellenden Anforderungen entsprechen.*

Auf diese Weise werden die selbständigen kartographischen Institute ein schönes Arbeitsfeld finden, auf dem sie mit den Leistungen des officiellen topographischen Bureaus in eine dem öffentlichen Wol dienende Concurrenz treten können.

Mehrfache Anregungen betreffend Ausführung der neuen Ausgaben der Karten gehen auf grössere Genauigkeit der Aufnahmen und der Revisionen hin. Es wurde ernstlich betont, dass namentlich die alte Zürcherkarte sich gegenüber der revidirten Auflage im Rahmen des Siegfried-Atlasses und anderweitigen Neuaufnahmen durch grössere Genauigkeit auszeichne und zu technischen Zwecken brauchbarer sei.

Von Seite des topographischen Bureaus wird betont, dass in dieser Hinsicht die reglementarischen Vorschriften zweifellos ausreichend strenge seien, dass aber bei den Aufnahmen in Accord die Verhältnisse zu mannigfaltige und die Anforderungen an die Detaillirung zu verschieden seien, um im Preise gehörig berücksichtigt zu werden, und dass auch eine Verification, welche volle Garantie für die verlangte Genauigkeit gebe, zu schwierig und zu kostbillig sei, um richtig durchgeführt werden zu können. Eine bessere Ueberwachung und raschere Verification der Aufnahmen wäre beim gegenwärtigen System nothwendig, erfordert aber mehr Personal und grössere Geldmittel. Hier kann nur eher eine Aufnahme in Regie durch zuverlässiges Personal abhelfen, welches überall den jeweiligen Ansprüchen an die Detaillirung und die Genauigkeit Rechnung tragen kann.

Es wird daher beschlossen:

VII. *Im Interesse grösserer Genauigkeit und zweckentsprechender Detaillirung sollten die Aufnahmen in Regie statt in Accord ausgeführt werden* und zwar sowol für die Ausgaben in 1 : 25 000 wie diejenigen im 1 : 50 000.

Bezüglich verschiedene Details in der Behandlung, über welche hie und da Klagen laut geworden sind, wie die Behandlung von Wegen, welche im Lauf der Zeit ihre Bedeutung gewechselt haben, die Rechtschreibung der Namen und die Beibehaltung älterer Namen machen die Vertreter des topographischen Bureaus darauf aufmerksam, wie sehr es stets das Bestreben des topographischen Bureaus sei, das Richtige zu finden, wie schwierig es aber bei den ganz verschiedenen Anschauungen und Schreibweisen verschiedener Gegenden und Thalschaften, bei dem Vorkommen der verschiedenen Sprachen, namentlich der Romanischen sei, den oft entgegengesetzten Ansichten zu entsprechen. In dieser Richtung ist es die Beihilfe der Cantone, das heisst der betheiligten Gegend, welche unerlässlich ist, welche aber nicht über alle Schwierigkeiten und Widersprüche hinweghilft und oft Anlass zu langen Verzögerungen in der Veröffentlichung der Blätter gibt.

Diese Uebelstände, welche trotz des schon bisher allseitig vorhandenen guten Willens nicht ganz zu vermeiden waren, werden sich mit der Zeit hoffentlich möglicht vermindern.

Wir fassen die Beschlüsse, zu welchen die Commission durchgehends einstimmig gelangt ist, und welche wir daher dem Ingenieur- und Architekten-Verein zur Annahme und zur Uebermittelung an die Behörden empfehlen können, nochmals in folgende Sätze zusammen.

I. Die Vollendung und Herausgabe des Sigfried-Atlasses hat auf bisherige Weise und auf Grund der bestehenden Gesetze und abgeschlossenen Verträge mit möglichster Beförderung zu geschehen.

II. Die weiter bevorstehenden Aufgaben fallen in die Obliegenheiten des Bundes und sind von diesem ohne financielle Mitwirkung der Cantone zu lösen.

III. Die dringendste neue Aufgabe ist die Herausgabe einer Karte der ganzen Schweiz im Masstab von 1 : 50 000 mit Curven und plastischer Darstellungsweise, in einheitlicher Behandlung für die ganze Schweiz.

IV. Als weitere Aufgabe ist mit der Zeit anzustreben die Herausgabe einer Karte der Schweiz in einem Blatte im Masstab 1 : 500 000 und zwar in mehrfachen, den verschiedenen Zwecken entsprechenden Ausgaben.

V. Eine weitere Aufgabe ist die Umarbeitung der Karte im 1 : 100 000 (Dufour-Karte) und derjenigen im 1 : 250 000 (Generalkarte) in Farbendruck und zwar auf photomechanischem Wege in 3 Farben.

VI. Zum Zwecke der Erhaltung der Privatindustrie auf dem Gebiete der Kartographie und zur Verbreitung der Kenntnisse des Kartenlesens subventionirt der Bund Cantone und kartographische Privatinstitute bei Herausgabe von solchen Schulkarten, welche den aufzustellenden Anforderungen entsprechen.

VII. Im Interesse grösserer Genauigkeit und zweckenstprechender Detaillirung sollten die Aufnahmen und Revisionen in Regie anstatt in Accord ausgeführt werden.

Zürich, September 1891.

Der Vorsitzende:
A. Bürkli - Ziegler.
Der Schriftführer:
Mezger.

Basler Ingenieur- und Architekten-Verein.

Die erste Vereinssitzung des Wintersemesters wurde durch nachfolgenden, von Herrn Architekt *E. Vischer* verfassten Nekrolog eröffnet:

† Wilhelm Bubeck *)

gestorben den 14. Juni 1891.

Ihr Vorstand hat mich beauftragt, Ihnen am heutigen Abend vor dem Eintritt in die Tagesordnung in kurzen Zügen ein Bild von dem reichen Leben unseres verdienten Actuars W. Bubeck, das so unerwartet früh ein jähes Ende gefunden, vor Augen zu führen. Ich entspreche gerne dem Auftrage, weil es mir ein Bedürfniss ist, dem Verstorbenen gegenüber, dem ich eine Reihe von Jahren nahe gestanden, diese Pflicht der Pietät zu erfüllen.

Die Notizen über den Studiengang unseres Collegen entnehme ich dem von ihm verfassten Curriculum vitae, das er seiner Zeit der Commission der Zeichnungs- und Modellirschule einreichte.

Wilhelm Bubeck wurde 1850 in Basel geboren; er besuchte die Schulen seiner Vaterstadt und legte hiebei eine solide Grundlage für seine spätere Ansbildung. Die erste Anregung zum Studium der Architektur empfing er in der Zeichnungs- und Modellirschule durch den Architekten L. Gauss.

Nach vollständiger Absolvirung der Gewerbeschule fiel die Wahl einer weiteren Fachbildungsanstalt auf das Polytechnikum in Stuttgart, welches sich damals durch Architekturlehrer wie Leins, Gnauth, Tritschler etc. eines sehr hohen Rufes erfreute, während die Schwesteranstalt Zürich gerade an Semper ihren besten Architekten verloren hatte.

Die Studienzeit in Stuttgart wurde von dem eifrigen Schüler wol ausgenützt, wobei sich das gute persönliche Verhältniss mit den vorzüglichsten Lehrern, mit denen er auch später freundschaftliche Beziehungen unterhielt, als besonders anregend erwies. Nur ungern verliess er daher im Sommer 1872 die Anstalt, der er seit Herbst 1869 angehört hatte, um in die Praxis zu treten.

Es handelte sich um die Ausführung der von Prof. Gnauth entworfenen Villa eines Verwandten Bubecks, die vom Bauherr vollständig in seine Hände gelegt wurde und somit genügenden Anlass zur Uebung im Practischen gab, sodass er im darauffolgenden Winter seine neue Stellung als Assistent im Centralbureau der Gotthardbahn ausfüllen konnte. Bald jedoch zeigte es sich, dass seinem Bedürfniss für Weiter-

*) Vide Bd. XVII, S. 160 u. Z.

bildung nicht entsprochen werden konnte, was ihn zum Demissioniren veranlasste. Die nächste Zeit widmete er seiner Erstlingspublication: „die Renaissance in Basel", welche im „*Ortwein*" erschien. Im Herbst 1874 durfte der junge Architekt dem Zuge in die Ferne nachgeben und fand nach einigem Hin- und Herreisen in West- und Norddeutschland in Hannover bei Baurath Oppler angemessene Thätigkeit. Obwol er sich dort hauptsächlich mit deutscher Renaissance zu beschäftigen hatte, nahm er doch auch die Gelegenheit wahr, sich in der Gothik zu üben. Was ihn besonders ansprach, war die ausgebreitete Thätigkeit des Oppler'schen Bureaus im Kunstgewerbe, da die Einrichtungen bis ins kleinste Detail des Mobiliares studirt wurden. Nebenbei beschäftigte er sich wieder mit Aufnahmen, die er in der Fachzeitschrift „Kunst im Gewerbe" veröffentlichte. In den Abendstunden zeichnete er fleissig nach dem lebenden Modelle.

Weitere Reisen in Deutschland, Böhmen, namentlich aber im nördlichen Küstengebiete brachten Bubeck schliesslich über Norwegen nach den Niederlanden. In Belgien fand er Stellung beim Staate und wurde dem Bureau des neuen Justizpalastes in Brüssel zugetheilt. Trotz der Neuheit der Arbeitsweise wäre dieser Platz wol ohne Nutzeffect für ihn gewesen, wenn nicht die viele Musse Ersatz geboten hätte. Er studirte die locale Renaissance und arbeitete einen illustrirten Aufsatz für Lützows „Zeitschrift für die bildende Kunst" aus „über die neuen Erscheinungen auf dem Gebiete der Architektur in Belgien". Gerne vertauschte er jedoch seinen Posten mit einer Privatstellung bei dem Decorateur Charles-Albert, der nach localer Art und Weise nicht blos die Malerei, sondern auch ganze innere Einrichtungen bis aufs letzte Detail übernahm und meist in den Stilen der französischen Classicistik oder der localen Renaissance ausführte.

Diese Gelegenheit zum Studium des Kunstgewerbes hielt Bubeck immer für das Instructivste, was ihm je zu Theil geworden sei. Von Brüssel reiste er einige Zeit in Nordfrankreich und dann über Paris in in die Heimat, um sich auf eine italienische Studienreise vorzubereiten. In diese Zeit fällt ein zweiter Aufsatz bei Lützow „Das bürgerliche Wohnhaus des XVI. und XVII. Jahrhunderts in Belgien", Mit einem reichen Schatze von Skizzen und ausgeführten Studien, von denen einzelne in „Gmelins Ital. Skizzenbuch" veröffentlicht wurden, kehrte er aus Italien zurück.

Da es ihm nach seiner Rückkehr nicht gelingen wollte, eine so sehr gewünschte Lehrthätigkeit zu finden, wanderte er zum zweiten Male über die Alpen, um seinem Freunde Laspeyres Stoff zu dessen Kirchenwerke zu sammeln, und lernte so das schöne Land bis in die entlegensten Gegenden kennen. Im Mai 1880 kehrte Bubeck nach elfjähriger reichbewegter Studienzeit bleibend in seine Vaterstadt heim. Er beschäftigte sich hier zunächst mit der Publication der mittelalterlichen Sammlung „Kunst im Hause", ertheilte Privatunterricht und fertigte kunstgewerbliche Zeichnungen an, bis er im Frühjahr 1881 zum Director der Zeichnungs- und Modellirschule und des Gewerbemuseums erwählt wurde.

Er trat in diese Stellung, die er bis zu seinem Ende einnehmen sollte, wol vorbereitet ein. Seine hervorragende künstlerische Begabung, verbunden mit eisernem Fleisse, hatten ihn die Studienjahre wol ausnützen lassen und ihn mit einer Fülle von Kenntnissen und Fertigkeiten ausgestattet, die er in zehnjähriger vielseitiger Thätigkeit zum Nutzen seiner Vaterstadt mit Freudigkeit verwerthete.

Der Erfolg blieb denn auch nicht aus. Unter seiner Leitung entwickelten sich die beiden ihm anvertrauten Anstalten in der erfreulichsten Weise. Sein Amtsantritt fiel in eine Zeit, wo aller Orten für die Hebung der Gewerbe namentlich auch in künstlerischer Beziehung die grössten Anstrengungen gemacht wurden, und er war in erster Linie berufen, durch Wort und That dazu beizutragen, dass auch Basel in dieser allgemeinen Bewegung nicht zurückbleibe. Die zahlreichen Schüler, welche in unserer technischen Lehranstalt den Grund für eine tüchtige Fachbildung gelegt und die mannigfachen Erzeugnisse des hiesigen Gewerbefleisses, die unter seinem Einfluss entstanden, liefern den Beweis, dass seine Thätigkeit eine fruchtbringende war. Seine Wahl als Director der Zeichnungsschule erfolgte durch die Gemeinnützige Gesellschaft; als die Anstalt als „allgemeine Gewerbeschule" vom Staate übernommen worden, wurde er in seinem Amte bestätigt. Seit der Betheiligung des Bundes an der Subventionirung der technischen Lehranstalten wirkte er auch als eidgenössischer Experte bei der Inspection der westschweizerischen Schulen und knüpfte bei dieser Gelegenheit zahlreiche Bekanntschaften in den betheiligten Kreisen an, in welchen sein Rath hoch geschätzt wurde. Auch das Gewerbemuseum, welchem er seit dessen Gründung vorstand und dessen Organisation ins Leben zu rufen keineswegs leicht war, gedieh unter seiner Leitung. Als dasselbe anlässlich der Zürcher Landesausstellung zum ersten Male nach Aussen auftrat, sicherten die persönlichen Bemühungen des Directors unseren baslerischen Ausstellern einen sehr erfreulichen Erfolg.

Leider war es Bubeck nicht mehr vergönnt, Schule und Museum in den Neubau, an dessen Vorbereitungen er mitgewirkt hatte, einzuführen und unter den sehnlichst erwünschten günstigeren Verhältnissen weiter auszubauen. Wenige Tage vor der feierlichen Aufrichtung raffte ihn der Tod dahin.

Seine amtliche Stellung und seine besondere Befähigung brachten es mit sich, dass er in Kreisen, die sich mit künstlerischen und kunstgewerblichen Angelegenheiten beschäftigten, um seine Mitwirkung ersucht wurde. Als Mitglied des Gewerbevereins, der Commission für populäre Vorträge und unseres Vereines liess er sich jederzeit bereit finden, Mittheilungen aus den verschiedensten Gebieten vor grösserer oder kleinerer Zuhörerschaft zu machen, wozu ihm die Gabe eines lebendigen, fesselnden, freien Vortrages besonders befähigte.

Als Mitglied der Commission der mittelalterlichen Sammlung war er namentlich bemüht, deren Schätze in nutzbringender Weise als Vorbilder zu verwerthen.

Daneben fand er, in früheren Jahren wenigstens, noch Zeit, sich an Publicationen zu betheiligen, von denen ich hier nur an die mustergültigen Darstellungen in der Monographie unseres Rathhauses*) erinnere. Ebenso übernahm er Aufträge für kunstgewerbliche Arbeiten und Expertisen.

Neben dieser anstrengenden Berufsthätigkeit, welche der Erziehung seiner Mitbürger gewidmet war, unterliess er es aber nicht, unablässig an seiner eigenen weiteren Ausbildung zu arbeiten. Seine Ferien, die ihm bei der aufreibenden Arbeit seines Amtes mehr und mehr zum physischen und geistigen Bedürfnisse wurden, verwendete er für Reisen nach nah und fern. Ebenso folgte er Jahre lang und bis in die letzte Zeit den Collegien unseres berühmten Kunsthistorikers Prof. J. Burkhardt.

Wenn wir nach der kurzen Darstellung des Lebenslaufes unseres Collegen ihn noch in seinen hauptsächlichsten Eigenschaften als Künstler und Lehrer charakterisiren wollen, so ist in erster Linie seine ganz hervorragende zeichnerische Gewandtheit und das feine Formgefühl hervorzuheben. Sowol seine geometrischen Darstellungen, wie sie uns in seinen Entwürfen und Publicationen entgegentreten, namentlich aber seine Studienblätter und Freihandskizzen zeugen von einer Sicherheit, die nur durch eine besondere Begabung und ausserordentliche Uebung kann gewonnen werden. Dabei zeigen namentlich die Skizzen durch die knappe Art, mit der sie in unglaublich kurzer Zeit gegeben wurden, wie der Künstler auf den ersten Blick das Wesentliche herausfand und wie richtig er Formen und Verhältnisse sah. In seinen Entwürfen bekundete er die vollständige Herrschaft in stilistischer Beziehung und den durch das Studium der classischen Vorbilder geläuterten Geschmack.

Es ist gegründete Aussicht vorhanden, dass der ganze künstlerische Nachlass unseres Collegen vom Gewerbemuseum erworben und so als bleibendes Andenken an den Verstorbenen in seinem Zusammenhang erhalten und für weitere Kreise zugänglich gemacht wird.

In künstlerischen Fragen hatte Bubeck ein überaus ruhiges Urtheil, das in den meisten Fällen das Richtige traf. Auch diese Eigenschaft war die Frucht ernster, anhaltender Arbeit, erworben durch gründliches Studium und eigene Anschauung.

Als Schulvorsteher und Lehrer kamen dem Verstorbenen in erster Linie seine vielseitigen Fachkenntnisse und eine sorgfältig gepflegte allgemeine Bildung zu gute, die ihn dazu befähigten, dem Unterrichte den richtigen Gang zu weisen, um den Schülern das zu bieten, was für sie passte. Dabei verfügte er, wie schon oben erwähnt, über eine besondere Gabe der Mittheilung, die seinen Unterricht und seine Vorträge überaus anregend machten.

Zur Vervollständigung meiner kurzen Skizze sollte zum Schlusse noch die Schilderung des Charakters des Verstorbenen folgen, wie er im Umgange mit der Familie, den Collegen und Freunden und Allen, die mit ihm zu verkehren hatten, zu Tage trat.

Ich kann dieselbe nicht treffender geben, als dies in dem von Freundeshand verfassten Necrolog in einem hiesigen Blatte geschehen, mit dessen Worten ich daher schliessen möchte.

Wenn wir uns fragen, was den Verstorbenen in so hervorragender Weise befähigte, die Aufgaben zu erfüllen, welche seine verantwortungsvolle Stellung mit sich brachte, so waren es nicht allein seine Talente, seine wissenschaftlichen und künstlerischen Anlagen und Kenntnisse, sondern wol noch in höherem Masse seine vorzüglichen Charaktereigenschaften, seine natürliche Liebenswürdigkeit und Bescheidenheit und sein gerader offener Sinn. Diese haben ihm in hohem Grade die Achtung und Zuneigung aller derjenigen erworben, welche mit ihm in Verbindung kamen. Die Näherstehenden aber können in noch viel reicherem Masse Zeugniss ablegen von seiner durch und durch edlen Gesinnung, seiner Treue und Anhänglichkeit und seiner auf wahrer Frömmigkeit gegründeten selbstlosen Liebe.

* * *

Bei den darauffolgenden Wahlen wurde der Vorstand folgendermassen bestellt:

Herr E. Vischer, Architekt, Präsident.
„ H. Bringolf, Cantonsingenieur, Statthalter.
„ P. Miescher, Director des Gas- und Wasserwerks, Schreiber und Cassier.
„ J. Kelterborn, Architekt } Protocollführer.
„ E. Riggenbach, Ingenieur }
„ L. Friedrich, Architekt } Beisitzer.
„ F. Walser, Architekt }

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

On cherche pour une usine qui fabrique des accessoires pour voitures de chemins de fer un *ingénieur-adjoint* du directeur. Il doit connaître parfaitement la lange française et aussi s'occuper de la correspondance. (829)

Gesucht ein *Maschineningenieur*, Electrotechniker, zum Betrieb und zur Ueberwachung einer kleinern Centralanlage. (830)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

---

*) Schweiz. Bauzeitung, Bd. XII, Nr. 21—24.

Preisausschreibung
der Centralcommission der Gewerbemuseen Zürich u. Winterthur.

Die Centralcommission der Gewerbemuseen Zürich und Winterthur eröffnet unter schweizerischen und in der Schweiz niedergelassenen Künstlern und Kunstgewerbetreibenden eine Concurrenz zur Einreichung von Entwürfen, (H 1892)

1. zu einem **Placate** für die im September 1892 in Basel stattfindende schweiz. Ausstellung der kunstgewerblichen und technisch-gewerblichen, vom Bunde subventionirten Fachschulen, Curse und Lehrwerkstätten;
2. zu einem einfachen, bürgerlichen **Schlafzimmer.**

Die Arbeiten sind bis zum **31. December 1891** an das Gewerbemuseum Zürich einzusenden.

Die näheren Bestimmungen können von den Gewerbemuseen Zürich und Winterthur bezogen werden.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
15. Nov.	Flusscorrections-Bureau	Winterthur	Bauten an der Töss, Holzlieferungen.
15. „	Stadtbauamt	Winterthur	Turnhallebau Tössfeld-Schönthal, Maurer- und Steinhauerarbeiten.
19. „	Direction der Quaibauten	Zürich	Quaibauten Zürich: Canalbauten am rechtsseitigen und linksseitigen Ufer und am Alpenquai.
20. „	Gemeindeschreiberei	Allschwyl (Baselland)	Lieferung von 15 000 soliden und wetterfesten Marksteinen.
30. „	Stadtbauamt	Chur	Electrische Centralanlage.
30. „	Pfarrer Arni	Delsberg	Pfarrhaus-Neubau en bloc oder einzeln.
30. „	Gemeinderathspräsident Ott	Thalhof-Wyla bei Turbenthal	Zwei neue Tössbrücken in Eisenconstruction von je 33 *m* Länge und 4 *m* Breite.
31. Decbr.	Aargauische Baudirection	Aarau	Bau einer eisernen Brücke über die Aare bei Döttingen.
31. „	Bauinspector Wälti	Thun	Eisenconstruction für eine Fahrbrücke von 31 *m* Spannweite.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XVIII. Revue polytechnique № 21.

Schweizerische Bauzeitung

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben
von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von **Meyer & Zeller** in Zürich.

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements
nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50

Inserate
nimmt **allein** entgegen:
Die Annoncen-Expedition
von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVIII. ZURICH, den 21. November 1891. № 21.

Vom Städtetag in Frankfurt a. M.

Wie die Leser dieser Zeitschrift wissen, bot die internationale electrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. dem Magistrat dieser Stadt Anlass, sämmtliche Stadtverwaltungen des deutschen Reiches zu einem Congress einzuladen. In der That haben in den letzten Jahren die Stadtverwaltungen häufig genug Gelegenheit gehabt, Fragen aus dem Gebiet der Electrotechnik zu erörtern. Es war daher für die Mitglieder dieser Behörden gewiss eine erwünschte Gelegenheit, indem sie dem an sie ergangenen Rufe folgten, einerseits durch Besichtigung der Ausstellung und der dabei zur Schau gestellten mannigfachen Anwendungen der Electrotechnik ihre Kenntnisse zu bereichern, anderseits sich über die wichtigsten Fragen, welche die Ausdehnung der Electrotechnik in städtischen Gemeindewesen mit sich bringt, aussprechen zu können.

Wie mit Rücksicht auf diese Gesichtspunkte nicht anders erwartet werden konnte, war der Besuch des Congresses ein überaus zahlreicher. Ueber 150 Städte hatten einen oder mehrere Vertreter nach Frankfurt abgesandt. Die Versammlung dauerte von Donnerstag den 27. bis Samstag den 29. August. Unter der Leitung des Oberbürgermeisters *Adickes* von Frankfurt fanden im Sitzungssaale des Ausstellungstheaters vier Vorträge statt, die meist von interessanten Discussionen begleitet waren. Die sehr zeitgemässen, für die zukünftige Entwickelung städtischer Gemeindewesen ausserordentlich wichtigen Fragen, welche in diesen Sitzungen zur Besprechung gelangten, verdienen allseitige Beachtung und ein näheres Eintreten auf die behandelten Gegenstände.

Wir wollen versuchen, indem wir der Electrotechnischen Zeitschrift (Heft 46 vom 13. dies) folgen, welche das vollständige Protocoll der Verhandlungen veröffentlichl hat, auch den Lesern unserer Zeitschrift eine Uebersicht über das Wichtigste der behandelten Fragen vorzulegen:

Der Congress wurde eingeleitet durch einen Vortrag des Chefredacteurs obgenannter Zeitschrift Herrn *F. Uppenborn* in Berlin:

Ueber die für die Stadtverwaltungen interessanten Ausstellungsobjecte.

Nach dem ausführlichen Bericht, den Herr Dr. *Denzler* über die Frankfurter Ausstellung in unserer Zeitschrift veröffentlicht hat, können wir uns mit Rücksicht auf diesen Vortrag der äussersten Kürze befleissen.

Herr *Uppenborn* erinnerte im Eingang seiner Rede an den ausserordentlichen Aufschwung, welchen die Electrotechnik seit der Pariser Ausstellung, die vor zehn Jahren stattfand, genommen hat. In diesem kurzen Zeitabschnitt ist es den Electrotechnikern gelungen, die Anwendung der Electricität zur Beleuchtung und Kraftversorgung aus dem Stadium des Experimentes in den Zustand eines völlig regelmässigen und sichern Betriebes hinüberzuführen. Zu den beiden bekannten Arten der Electricitätsbewegung, dem Gleich- und dem Wechselstrom, ist in jüngster Zeit noch eine dritte gekommen, welche aus dem letzteren hergeleitet ist: der Drehstrom. Der Unterschied zwischen Wechsel- und Drehstrom beruht nicht auf der Electricitätsbewegung selbst, diese ist bei den Systemen die gleiche, sondern in der Schaltung der stromerzeugenden Drähte. Wenn von der Mitte der Drahtwickelungen einer Wechselstrommaschine an gerechnet wird, so besteht nach jedem Pol je eine Leitung von gleicher Länge. Bei einer Drehstrom-Maschine haben wir mindestens drei Leitungen, also drei Pole. Jeder derselben entsendet Wechselströme, welche um ein Drittheil der Periode einer vollen Schwingung über einander verschoben sind. Dadurch unterscheidet sich der Drehstrom wesentlich vom einfachen Wechselstrom. Das Drehstrom-System lässt sich auf eine grössere Zahl von Leitern ausdehnen und hat den Vortheil, die Kraftwirkungen gleichmässiger zu gestalten.

Auch in Bezug auf die practische Ausführung der Stromerzeugungs-Maschine sind bedeutende Fortschritte gemacht worden. Während bei der Pariser Ausstellung eine ungeheure Edison-Maschine von 50 P. S. grosses Aufsehen erregte, gibt es heute Maschinen, die bei der nämlichen Leistungsfähigkeit sehr viel kleiner sind, anderseits ist die Leistung der Maschinen erheblich gesteigert worden. So hatte in Frankfurt die Firma Schuckert & Co. eine 320-pferdige, Siemens & Halske eine 500-pferdige Gleichstrom- und die Actiengesellschaft Helios eine 600-pferdige Wechselstrom-Maschine ausgestellt.

Der Redner geht sodann über auf die Stromerzeuger und erwähnt speciell der guten Erfolge, welche in letzter Zeit mit Dowson-Gas zum Betrieb von Gasmotoren erzielt worden seien. Selbst bei kleinem Betriebe bis auf 40 P. S. sei der Aufwand an Kohle nicht über 0,7 *kg* gestiegen. Allerdings ist das Dowson-Gas giftig und hat keinen so ausgeprägten Geruch wie das Leuchtgas, aber bei einiger Vorsicht seien die damit verbundenen Gefahren zu umgehen und die Anwendung desselben könne bei kleineren städtischen Centralen als eine vortheilhafte empfohlen werden.

Ueber die Accumulatoren, Leitungen, Electricitätsmesser, Lampen, Kraftübertragungen etc. enthält der Bericht des Herrn Dr. Denzler bereits das Wissenswertheste und Wichtigste, so dass es einer Wiederholung gleichkäme, wenn wir dem Vortragenden auch auf diese Gebiete folgen wollten. Wir gehen desshalb auf den zweiten Vortrag über, in welchem Herr *Oberingenieur Andreas Meyer* aus Hamburg ein Thema behandelte, das für Städte-Verwaltungen von grosser Bedeutung ist. Er sprach:

Ueber die geeignetste und wirthschaftlich richtigste Art und Weise, in welcher electrische Leitungen für Telegraphen, Telephonie, electrische Beleuchtung und Kraftübertragung neben einander ausgeführt und sicher gestellt werden können.

Wenn man — begann der Vortragende — nicht einem Electrotechniker, sondern einem Stadtbauingenieur die Aufgabe zugewiesen habe, diese Frage zu besprechen, so liege dies ohne Zweifel darin, dass die Electrotechniker nicht so sehr in Verlegenheit seien wie die Stadtverwaltungen, um die von der erfindungskräftigen Electrotechnik immer intensiver in die Städte gesendeten electrischen Ströme zu einem rücksichtsvollen Benehmen gegeneinander zu nöthigen, damit sie nicht gefährlich werden für Gesundheit und Eigenthum der Stadtbevölkerung.

Draussen, auf den Landstrassen, an den Eisenbahnen, oder gar auf dem Meeresgrunde, da können die dienstthuenden Ströme es noch ein Weilchen treiben, wie ihre Herren es ihnen freistellen; aber wenn diese Ströme in eine Grundfläche eingeführt werden, wo über hundert, ja tausend Menschen auf einer Hectare wohnen, wo der einzelne nur einen Quadratmeter Grundfläche zur Verfügung hat, da müssen sie den Umständen sich fügen, sonst werden sie mit Fug und Recht zurückgewiesen.

Es wird gewiss keinem Zweifel begegnen, dass der städtische Strassengrund das wichtigste Gut der städtischen Bevölkerung ist. Leben und Wohlbefinden derselben beruhen auf der richtigen Behandlung dieser die gemeinschaftlichen Functionen vermittelnden Adern. Desshalb bringen auch die städtischen Verwaltungen und die Anstösser grosse Opfer für die Instandhaltung, Reinigung und Entwässerung der Strassen, desshalb ist es aber auch geboten, dass die Einnahmen, welche aus lukrativen Anlagen auf und in dem Strassengrund, z. B. Strassenbahnen, Gas- und Wasserversorgung etc., fliessen, wieder der Stadt zu Gute zu kommen. Die Stadt kann sich in dieser Beziehung nach keiner Rich-

tung Klauseln auf ihren Strassengrund legen lassen. Die Stadtverwaltung allein kann es ermessen, wie der Strassengrund zu verwenden ist, und sie darf sich dieserhalb nicht von irgend einem Interessenten, nicht von irgend einer Seite Vorschriften machen lassen. Es trifft hier keineswegs ein etwa durch juristische Ueberlegungen herbeigeholter Vergleich mit den allgemeinen Land- und Verkehrsstrassen zu, in practischer Beziehung wenigstens nicht: denn die städtische Ansiedelung ändert, wie es ja schon angedeutet wurde, den Charakter des Strassengrundes völlig.

Dies wird noch deutlicher durch einen Blick auf die Vergangenheit und auf die Geschichte der modernen technischen Verkehrs- und Versorgungswerke in den städtischen Strassen. Zuerst kannte man nur die Strassenoberfläche, den Licht- und Luftraum der Strasse zum Gebrauch für den Anlieger und für den allgemeinen Verkehr, für die Zufuhr der Gebrauchsgegenstände und für die Abfuhr des Verbrauchten. An die unterirdische Benutzung der Strassen wurde so wenig gedacht, dass in den meisten älteren Städten der Strassenraum neben den Häusern den Anliegern zu Kellerlöchern, Kasematten etc. überlassen wurde. In England besteht ja diese Kasemattenwirthschaft noch jetzt. Hamburg hat sie nach dem grossen Brande von 1842 England nachgemacht und muss sie jetzt mit Opfern beseitigen, weil es in den intensiv beanspruchten Stadttheilen gar nicht mehr möglich ist, auch nur einen Zoll breit des Untergrundes für öffentliche Zwecke länger zu entbehren. Denn seit fünfzig Jahren sind der Reihe nach die grossen auf Leitungsnetze in den Strassen basirten Wohlfahrtsanlagen entstanden, die Canalisation, die Gasbeleuchtung, die Wasserversorgung, die Strassenbahnen, die electrische Telegraphie in allen ihren staatlichen und communalen Zweigen für Feuerlöschwesen, Polizei, Verwaltungsdienst, das Fernsprechwesen, die Briefbeförderung durch unterirdische pneumatische Leitungen, der electrische oder pneumatische Uhrendienst, kurz eine ausserordentliche Menge von Strassenleitungen, welche sich meistens auch in die anliegenden Häuser verzweigen und also die privaten Grundstücke mit dem öffentlichen Strassengrunde zu einem völlig zusammenhängenden Organismus verbinden. Der Anlieger hat sein Haus und seine Lebensweise darauf eingerichtet und leistet ja ausserdem dafür grosse Abgaben; dadurch gewinnt er doch gewiss ein Anrecht und kann verlangen, dass die Functionen dieses Organismus nicht verkümmert werden. Desshalb ist es auch gar nicht denkbar, dass dieses Verfügungs- oder Benutzungsrecht, welches die Stadtgemeinde heute im Zusammenhang mit den Anliegern über den Strassengrund ausübt, ganz oder zum Theil expropriirt werden könnte.

Nun kommt noch hinzu der gesteigerte Anspruch der modernen Welt an das Strassenpflaster, welches durch Aufgrabungen und Constructionstheile der Leitungsnetze (Schliesspfosten, Mannlöcher etc.) gestört und verkümmert wird. Die neuerdings mit Recht erstrebten festgefügten bzw. geräuschlosen Strassenbefestigungen erheischen eine lapidare Unterlage unter dem Fahrdamm, sodass man denselben gar nicht mehr aufgraben kann, ohne die Structur dieses neuen und kostbaren Pflasters zu zerstören. Was bleibt also nun übrig? Man muss alle Leitungen, die irgendwie in die Nähe der Häuser gebracht werden können, unter die Fusswege, unter die Bürgersteige eingraben, wie das ja auch jetzt schon in grösseren Städten vielfach geschieht. Aber hierbei erkennt man sogleich, dass die Bürgersteige überlastet werden, um so mehr, als fortwährend neue Leitungsansprüche hinzutreten: electrische, Druckluft-, hochgespannte hydraulische Kraft-Leitungen, Dampfleitungen, unterirdische und Hoch-Bahnen etc.

Was soll man nun dabei thun? Der Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine hat im vergangenen Jahr das Thema der modernen Aufgaben des grossstädtischen Strassenbaues mit Rücksicht auf die Unterbringung der Versorgungsnetze*) auf seine Tractandenliste gesetzt und Herr Baurath Dr. *J. Hobrecht* hat über dasselbe einen vortrefflichen Vortrag gehalten, in welchem er auf die Anlage unterirdischer Gänge hinwies. Zwar wandte er sich nicht gerade diesen Gängen zu; sie sind ihm eine unangenehme Aussicht. In der That, es ist eine höchst kostspielige Sache und bereitet Schwierigkeiten nach manchen Richtungen. Aber je mehr wir sehen, dass der Strassengrund für die jetzige Methode der Unterbringung von Leitungen nicht mehr ausreicht, und dass die Aufgrabungen im Fahrdamm eingeschränkt werden müssen, desto mehr müssen wir uns damit befreunden, wenigstens bei neuen Strassendurchbrüchen, bei neuen grossen städtischen Radialadern oder Ringstrassen, wo ein mächtiger Verkehr, ein grossartiger Geschäftsanbau zu erwarten ist, unsere Bürgersteige für unterirdische Gänge einzurichten. Die financiellen und technischen Schwierigkeiten solcher Lösungen werden allmählich zu Verbesserungen in der Anlage führen und man wird nach und nach bei allen Strassen von hervorragender Bedeutung zu unterirdischen Leitungsgallerien unter den Fusswegen übergehen. Nur Leuchtgas und Schmutzwässer müssen aus diesen Gallerien fortbleiben; das Leuchtgas, weil trotz der in dem Hobrecht'schen Vortrage sehr genau mitgetheilten englischen Untersuchungen bei der Mehrzahl der Fachleute die Ansicht Oberhand behalten hat, dass eine Undichtigkeit in den Gasröhren höchst gefährlich werden könne, einmal wegen der Explosionsgefahr unter den Fusswegen, und sodann wegen der Erstickungsgefahr für Hausbewohner, deren untere Räume durch Seiteneingänge mit den Strassengallerien in Verbindung stehen. Die Schmutzwässer aber sollte man desshalb nicht in die Gallerien hineinführen, weil man sich entweder zu gewaltigen Querschnittsdimensionen versteigen müsste, oder zu gewärtigen hätte, dass bei starken Regengüssen die Gallerie bis zum Scheitel unter Wasser, vielleicht gar unter inneren Druck kommt, somit auch alle in derselben untergebrachten Versorgungsnetze gelegentlich, wenn auch nicht eine directe Beschädigung, so doch eine arge Verschmutzung erleiden.

Im Uebrigen wird die Construction dieser Gänge unter den Bürgersteigen keine technische Schwierigkeiten machen. Man wird sie vielleicht mit einer kleinen Erd-Schicht über ihrer Decke ausrüsten können, in die man nun etwa die Gasröhren, welche ja gar nicht tief unter die Oberfläche der Strasse gelegt zu werden brauchen, aufnehmen könnte. Die Schmutzwassercanäle verbleiben mitten unter dem Fahrweg oder in zwei Theilungen neben den Rinnsteinen. Sie liegen ja gewöhnlich so tief unter der Strassenoberfläche, dass man die Haussiele unter den unterirdischen Seitengängen hindurch in die Schmutzcanäle führen könnte. Würde man andere Leitungen, etwa die electrischen, in eisernen Umhüllungsröhren in die Mitte der Strasse legen, mit Einsteigeschachten, um sie nicht wieder aufgraben zu müssen, wie das ja jetzt in der That schon geschieht, so würde dies die Frage nicht lösen, denn alle Anschlüsse, die aus solchen Leitungen, aus der Mitte der Fahrwege heraus in den verschiedensten Höhenlagen durch die Fusswege in die Häuser hineingeführt werden müssen, würden die Benutzung der Fusswege zu unterirdischen Längsleitungen stören.

Natürlich müssten solche unterirdischen Gänge unter den Bürgersteigen den Charakter des städtischen Eigenthums erhalten; in dieselben würden, nach der ausschlaggebenden Anweisung der Stadtverwaltung die in Betracht kommenden Leitungen, auch die electrischen Leitungen, gegen Beitrag untergebracht werden. Dabei würde es ja den Stadtverwaltungen unbenommen bleiben, für die Leitungen der Post- und Telegraphen-Verwaltung den Beitrag zu ermässigen oder zu erlassen.

Erst nach diesem Einblick in die Lage der städtischen Verwaltungen ist es möglich, sich zur Beantwortung der practischen Frage zu wenden, wie die electrischen Anlagen technisch und wirthschaftlich richtig in dem Strassengrund zu behandeln sind. Gehen wir dabei von der historischen Entwickelung dieser Leitungsnetze aus.

Zuerst waren es ja nur wenige Telegraphendrähte, welche die Städte durchzogen, Niemanden beeinträchtigten.

*) Vide Bd. XVI S. 91 und 92 u. Z.

weil nichts Anderes da war, und welche auch wenig Platz einnahmen. Dann kamen seit etwa zwölf Jahren die Fernsprechströme hinzu, deren oberirdische Leitungen auf den Dächern mit Hülfe des guten Willens der Hauseigenthümer und in den Strassen mit Hülfe des Entgegenkommens der Stadtgemeinden auf hölzernen Ständern befestigt wurden. Diese dicken Ständer und Gerüste sind auf den Bürgersteigen und städtischen Promenaden oft sehr unbequem, besonders wenn die Bürgersteige schmal sind und wenn auf den Promenaden die Baumreihen mit den Leitungen in Collision kommen, und es ist bei dem ausserordentlichen Zuwachs des Fernsprechbedürfnisses für manche Stadttheile geradezu unmöglich geworden, diese Luftleitungen noch ferner zu dulden. Den Hausbewohnern werden die Aeolsharfen auf ihren Dächern ungemüthlich. Stürme und Rauhreif richten unter Umständen Unglück an, indem die Drähte zu stark belastet und verfaulte Holzstangen zum Bruch gebracht werden.

Der allgemeine Wunsch nach unterirdischen Fernsprechcabeln konnte nicht erfüllt werden, weil man es noch bis vor fünf Jahren nicht erfunden hatte, die Drähte so neben einander in einem Cabel zu vereinigen, dass keine Inductionsschwierigkeiten entstanden. Diese Schwierigkeit ist erst seit ganz kurzer Zeit überwunden worden, und es war eine Erlösung, als nunmehr die deutsche Postverwaltung sich entschloss, mit der unterirdischen Cabellegung zu beginnen, was nicht länger her ist als etwa drei Jahre.

Bei diesen Unterbringungen der Drähte sowol unterirdisch als oberirdisch hat man nun der Postverwaltung von Seite der Städte viel freie Hand gelassen. Man hat sie nicht darin gestört, die Fernsprechdrähte in den Häusern an die Gas- und Wasserleitungen der Städte anzuschliessen, um Erdschluss zu erlangen. Für die unterirdischen Cabellegungen wurden Versuche mit eisernen Deckelkasten gemacht und später das System der Einziehung der Cabel in eiserne Röhren angewendet. Für die Auswahl des Traces zur Unterbringung der unterirdischen Fernsprechcabel mussten, wenigstens in Hamburg, sehr sorgfältige technische Vorarbeiten gemacht werden, nicht von den Postingenieuren, welchen naturgemäss das Gewirre der Leitungen im städtischen Untergrund unbekannt ist, sondern von der städtischen Bauverwaltung, welche die Fernsprechcabel in dieses Gewirr der unterirdischen Adern hineindirigiren musste.

Nun aber treten neuerdings die berechtigten Ansprüche der Stadtbevölkerung an andere Erfindungen und Errungenschaften der Electrotechnik hervor, die eben so bedeutsam für die Wohlfahrt der Landesangehörigen sind wie die telephonische Unterhaltung. Mehr und mehr treten jene Erfindungen aus den Experimentstadien in greifbare practische Verwendbarkeit ein. Wenn dabei einige Conflicte mit den Telegraphen- und Telephon-Leitungen auftreten, so ist dies begreiflich, aber man darf dies nicht zu tragisch nehmen.

Der Redner berührt nun die Conflicte, welche die Stadt Halle mit der Oberpostdirection hatte bezüglich der Starkstromleitungen für ihre neu angelegte electrische Strassenbahn, sowie einen ähnlichen Anstand, der in Breslau vorkam. Dabei gelangt er auf ein Thema, das vor drei Jahren unter den schweizerischen Technikern viel besprochen wurde und Anlass zu öffentlichen Kundgebungen geboten hat, nämlich auf das Verhältniss des Staates als Besitzer des Post- und Telegraphen-Monopols zu Privaten und Verwaltungen, die Starkstromleitungen anlegen. Während jedoch bei uns diese Verhältnisse bereits gesetzlich geregelt sind*), ist Deutschland noch in der beneidenswerthen Lage, dass über diese Verhältnisse erst eine Vorlage ausgearbeitet, die voraussichlich den Anschauungen, welche der Redner in der weiteren Folge seines Vortrages darlegt, Rechnung tragen wird. Es gewinnen dadurch die Ausführungen des Vortragenden, der unter den Fachmännern Deutschlands eine der hervorragendsten Stellungen einnimmt, an Bedeutung, und es ist dies mit ein Grund, warum wir etwas einlässlicher auf die Materie eingetreten sind. Doch kehren wir wieder zu unserem Thema zurück.

Aehnlich wie in der Schweiz will die bezügliche Gesetzesvorlage der Telephon- und Telegraphen-Verwaltung die Disposition über den Strassengrund so weit einräumen, dass die Eigenthümer oder jetzigen Nutzniesser desselben so gut wie vollständig ignorirt werden. Vor fünf Jahren hätte man auf die Frage, ob dies am Platze sei, vielleicht noch keine präcise Antwort geben können, nach dem heutigen Stand der Technik darf dieselbe mit einem entschiedenen *Nein* beantwortet werden.

Grosse Heiterkeit in der Versammlung erregte der Ausspruch des Redners: *Es ist eigentlich schade, dass Steinheil die Erdleitung erfunden hat. Wenn er das nicht gethan hätte, wäre die Post über die ganze Besorgniss weggekommen, denn dann hätte sie gleich von vorneherein Rückleitungen gemacht!*

Soweit jetzt übersehen werden kann, besteht eigentlich nirgends mehr ein Zweifel darüber, dass die Benutzung der Erde als Rückleitung bei Schwachstrom-Anlagen im Grunde genommen nur ein dürftiger, allein durch Kostenrücksichten dictirter Nothbehelf ist, mit welchem die Telegraphen-Verwaltung gegenwärtig selbst da nicht einmal mehr auskommt, wo ihre Leitungen ganz ausserhalb des Wirkungsbereiches von Starkströmen liegen. Durch die stetige Zunahme der Fernsprechanschlüsse ist die Anzahl der oberirdisch verlegten, blanken Drähte dermassen angewachsen, dass eine weitere Vermehrung derselben nicht angängig erscheint und man sich zur Anwendung unterirdischer Cabel hat entschliessen müssen, welche aus einer grösseren Anzahl neben einander liegender und von einander isolirter Kupferadern bestehen und in welchen zwecks Fernhaltung von Störungen durch Induction jede einzelne Ader mit einem als Rückleitung dienenden Metallüberzug — meistens einer Stanniolbewickelung — versehen ist. Zwischen diesen sog. inductionsfreien Cabeln und wirklichen Doppelleitungen, bezw. concentrischen Cabeln dürfte zwar noch ein Unterschied bestehen, aber es ist doch der Anfang der metallischen Rückleitungen durch diese Stanniolumwickelungen gemacht.

Der Redner verweist ferner auf das Urtheil des Ausschusses, den der electrotechnische Verein im Jahre 1888 niedergesetzt hatte. Dieser hatte die Frage zu prüfen, welchen Einfluss der Starkstrombetrieb auf Schwachstrom-Anlagen ausübe: Er sprach sich hierüber wie folgt aus:

„Der Wechselstrombetrieb bei electrischen Anlagen für Starkströme ist für Anlagen für Schwachströme störend, sofern nicht Hin- und Rückleitungen für erstere Ströme die gleiche Stromstärke besitzen und von sämmtlichen Leitungen für die Schwachströme gleich weit entfernt sind, wie dies u. A. bei den sog. concentrischen Cabeln in vollkommener Weise der Fall ist.

„Auch bei mit Gleichstrom betriebenen electrischen Anlagen für Starkströme ist die gleiche Anordnung erwünscht. Jedenfalls darf die Differenz zwischen den Entfernungen der Hin- und Rückleitung für die Starkströme von den Leitungen für die schwachen Ströme, sowie besonders die Differenz der Stromstärken in den Hin- und Rückleitungen der ersteren Ströme nur eine geringe sein. Eine Störung des Betriebes der Anlagen für Schwachströme durch Starkströme tritt auch dann nicht ein, wenn Hin- und Rückleitung der ersteren (Fernsprechanschlüsse) metallisch sind und dicht neben einander liegen.

„Der Ausschuss erachtet es übrigens aus Sicherheitsrücksichten für den Fernsprechbetrieb für rathsam, dass unterirdische Stark- und Schwachstromanlagen möglichst entfernt von einander verlegt werden, und dass, sofern dies Schwierigkeiten bietet, die Cabel mit einer Schutzhülle gegen mechanische Beschädigungen versehen werden."

Die letzte Bemerkung: dass es rathsam sei, Stark- und Schwachstromleitungen soweit als thunlich von einander entfernt zu legen, ist mit dem Zusatz betreffs der Schutzhülle wol nicht anders zu verstehen, als dass mit wachsendem

*) Durch das Bundesgesetz betreffend die Erstellung von Telegraphen- und Telephon-Linien vom 26. Juni 1889, vide Bd. XIV, Nr. 3 dieser Zeitschrift.

Abstand die Gefahr von Beschädigungen eines Leitungssystems bei Gelegenheit von Arbeiten, die an dem anderen System vorgenommen werden, sich verringert. Die inducirende Wirkung von Starkströmen auf Schwachstromleitungen erscheint schon für den Fall ausgeschlossen, dass nur eins dieser Leitungssysteme aus concentrisch um einander gelagerten Hin- und Rückleitungen besteht.

Wir sehen also, dass nach dieser von ausgezeichneten Fachleuten gemachten und auf lange Beobachtungen gestützten Aeusserung wir gar wohl daran denken können, viele electrische Cabel neben einander in einen der vorhin projectirten unterirdischen Strassengänge hineinzubringen, wenn sie nur in richtiger Weise aufgereiht werden. Das ist von ungeheurer Wichtigkeit.

Die Besorgniss, dass die störende Einwirkung, welche bisher Starkstromanlagen hie und da auf Fernsprechleitungen ausgeübt haben, Anlass zu völliger Verkümmerung einer bereits hochentwickelten und mit gewaltiger Lebenskraft ausgestatteten Industrie werden könne, erscheint damit ausgeschlossen, und es bleibt nur zu entscheiden, wer die Kosten tragen soll, die aus der Herstellung völlig geordneter Zustände erwachsen werden.

In diesem Punkte dürfen nur allgemein wirthschaftliche Erwägungen massgebend sein. Keinem Interessenten soll ein Sonderrecht eingeräumt, auf keinerlei vermeintlich erhobene Rechte darf Rücksicht genommen werden. Auch dem Staat, dessen Einrichtungen dazu bestimmt sind, einen geordneten und zuverlässigen Nachrichtendienst zu leisten, kann keine andere Stellung, als diejenige irgend eines anderen Unternehmers in dieser Beziehung eingeräumt werden. *Die Post- und Telegraphenverwaltung kann, indem sie concentrische Cabel einrichtet, mit verhältnissmässig geringen Ausgaben sich vollständig unabhängig machen von den Starkströmen.* Von den Starkstromanlagen in den Städten ist selbstverständlich das Nämliche zu verlangen. Solche metallische Rückleitungen repräsentiren nach der Ansicht des Redners einzig für die Beleuchtungscabel einer grossen Stadt vielleicht ebensoviel Capital, als die Ausrüstung der Telephone des ganzen deutschen Reichs mit Rückleitungen erfordern würde.

Die Fragen: Liegen über concentrische Cabel für Starkstromleitungen so ausreichende Erfahrungen vor, dass man sagen kann, dieselben sind in Bezug auf Zuverlässigkeit, Isolationsbeständigkeit, Handhabung etc. getrennten Cabeln gleichwerthig, ferner — wenn dies der Fall — stehen die Kosten solcher Cabel in einem angemessenen Werth, den ihre Wirkungslosigkeit nach Aussen für Schwachstromleitungen hat? glaubt der Redner, sofern das Zweileitersystem in Betracht kommt, mit Ja beantworten zu dürfen, während die Antwort, wenn es sich um ein Mehrleitersystem handeln würde, noch eine unbestimmte wäre.

Im Weiteren wird zu erwägen sein, ob man sich überhaupt ein für alle Mal fest an Cabel binden darf, ob es nicht für den Betrieb mit sehr hoch gespannten Wechselströmen, zu welchem man neuerdings, um natürliche Betriebskräfte, wie Wasserfälle, in weit entfernten Theilen des Landes für die Städte ohne zu grosse Verluste verwenden zu können, vielfach übergegangen ist, vortheilhaft oder gar nothwendig ist, sich anders gearteter Leitungen zu bedienen.

Endlich ist es eine sehr wichtige Frage, ob man bei electrischen Strassenbahnen, von welchen man wol schon jetzt mit Sicherheit behaupten kann, dass sie in nicht sehr langer Zeit in Städten die Alleinherrschaft haben werden, des Dienstes der Erde als Rückleitung je ganz wird entrathen können. Es liegen zwar mannigfache Versuche vor, sich in dieser Beziehung unabhängig zu machen. Es sei hier nur an die Budapester Strassenbahn mit unterirdischer Stromzuführung und vollständig isolirter Rückleitung, sowie an die Versuche mit Accumulatoren-Wagen erinnert, welche als die vollkommenste Lösung der Frage betrachtet werden könnten, wenn nicht die hohen Anlage- und Betriebskosten hindernd im Wege stehen würden.

Der Redner resumirt die von ihm dargelegten Anschauungen dahin, dass für städtische Gemeindewesen die richtigste Art und Weise, in welcher Stark- und Schwachstrom-Leitungen neben einander ausgeführt und sicher gestellt werden, darin bestehe, dass jede electrische Leitung mit geeignet construirten Rückleitungen und Schutzhüllen versehen werde und dass sich diese Massregel auch auf die staatlichen Telegraphen- und Telephonleitungen auszudehnen habe. Von einer gesetzlichen Regulirung der Materie verspricht er sich wenig Erfolg, was ja auch durch die Erfahrungen, die wir bisher bei uns zu machen Gelegenheit hatten, vollständig bestätigt wird. Wir wollen hoffen, dass in den massgebenden Kreisen unseres Landes dieser Standpunkt ebenfalls mehr und mehr Beachtung finden möge und dass, obschon wir gesetzliche Bestimmungen hierüber bereits haben, die Auslegung und Anwendung derselben von einem freien Geist beseelt und dem steten Fortschritt der Electrotechnik angepasst sein möge.

Der Bericht der eidgenössischen Experten

Prof. *Ritter* und *Tetmajer*

über die

Mönchensteiner Brücken-Katastrophe.

(Mit einer Farbendruck-Tafel.)

IV.

Wir legen unserer heutigen Nummer den Schluss obgenannten Berichtes mit der dazu gehörenden Farbendruck-Tafel: „Haupt- und Nebenspannungen" bei.

Correspondenz.

An die Redaction der „*Schweiz. Bauzeitung*".

In der Nr. 20 Ihrer verehrlichen Zeitschrift bringen Sie eine Beschreibung der electrischen Zugsbeleuchtung der Jura-Simplon-Bahn, in welcher angeführt ist, dass die Nordostbahn seinerzeit ebenfalls Versuche in dieser Richtung gemacht habe, unter Verwendung von Accumulatoren mit gelatinösem Electrolyt von der Maschinenfabrik Oerlikon, diese Versuche aber wieder aufgegeben und andere mit Huber'schen Accumulatoren (Typ der J.-S.) begonnen habe.

Diese Notiz bedarf einer Vervollständigung. — Die ersten Versuche fanden statt mit Accumulatoren von Oerlikon mit *flüssiger* Füllung und sie wurden sistirt, weil das Laden, welches damals noch in der Fabrik Oerlikon geschehen musste, mit Unzukömmlichkeiten verknüpft war. Nachdem aber im Bahnhof Zürich eine Ladestation erbaut worden war, konnten die Versuche wieder aufgenommen werden, und zwar wurden nunmehr zwei Typen verwendet, die Accumulatoren von Oerlikon, welche auf Füllung mit gelatinösem Electrolyt umgearbeitet worden waren, sowie Accumulatoren von J. L. Huber.

Diese neuern Versuche sind noch nicht abgeschlossen, da sie eben durchgeführt werden sollen, um die Dauerhaftigkeit der beiden Typen zu ermitteln.

Schliesslich ist noch beizufügen, dass auch die Centralbahn einige Personenwagen mit electrischer Beleuchtung im Betriebe hat, deren Accumulatoren ebenfalls von Oerlikon, mit gelatinöser Füllung geliefert wurden.

Zürich, 16. Nov. 1891. Hochachtungsvoll

Haueter, Masch.-Meister der N. O. B.

Miscellanea.

Schweiz. Nordostbahn. In seiner Sitzung vom 14. dies hat der Verwaltungsrath der Nordostbahn-Gesellschaft den Umbau der Stationen *Cham* und *Altstetten* beschlossen, wonach bei letzterer die Inselstation beseitigt wird durch Verlegung des Empfangsgebäudes nach der Dorfseite. Als fernere Beschlüsse sind zu erwähnen die beschleunigte Durchführung der *Weichen-* und *Signalvorrichtungen* auf den durch Zugskreuzungen etc. gefährdeten Stationen und endlich die Ausrüstung der Linien Altstetten-Brugg-Aarau, Brugg-Pratteln, Oerlikon-Winterthur und Wiesendangen-Romanshorn mit *electrischen Glockensignalen.*

Concurrenzen.

Schlachthausbau in Jassy (Rumänien). Internationale Preisbewerbung. Termin: 15. März 1892. Preise: 7000 und 3000 Fr. Bausumme: 1 000 000 Fr. Das Preisgericht ist nicht genannt. Das Programm mit den nöthigen Plänen ist vom Gemeindeamt in Jassy beziehbar.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Preisausschreibung

der Centralcommission der Gewerbemuseen Zürich u. Winterthur.

Die Centralcommission der Gewerbemuseen Zürich und Winterthur eröffnet unter schweizerischen und in der Schweiz niedergelassenen Künstlern und Kunstgewerbetreibenden eine Concurrenz zur Einreichung von Entwürfen, (H 1892)

1. zu einem **Placate** für die im September 1892 in Basel stattfindende schweiz. Ausstellung der kunstgewerblichen und technisch-gewerblichen, vom Bunde subventionirten Fachschulen, Curse und Lehrwerkstätten;
2. zu einem einfachen, bürgerlichen **Schlafzimmer.**

Die Arbeiten sind bis zum **31. December 1891** an das Gewerbemuseum Zürich einzusenden.

Die näheren Bestimmungen können von den Gewerbemuseen Zürich und Winterthur bezogen werden.

Drahtseilbahn Ragaz-Wartenstein

Bauausschreibung.

Die Arbeiten des Unterbaues, als: Erd-, Spreng-, Tunnel- und Mauerarbeiten im Betrag von ca. 85000 Fr. werden hiemit zur freien Concurrenz ausgeschrieben.

Pläne, Bauvorschriften und Vorausmasse liegen vom 20.—30. November l. J. auf dem Bureau bei Herrn Baumeister Bürer-Rüst in Ragaz zur Einsicht bereit.

Offerten sind verschlossen mit der Aufschrift: **Drahtseilbahn Ragaz-Wartenstein** bis spätestens 30. November l. J. an Herrn **Bürer-Rüst** einzugeben. (O 1431)

Ragaz, 18. November 1891.

Namens des Verwaltungsrathes der Drahtseilbahn Ragaz-Wartenstein:
Der Secretär: **B. Rist.**

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
24. Nov.	Hochbau-Inspectorat	Liestal	Legen neuer Holzböden in der Caserne Liestal.
25. „	Fluss-Corrections-Bureau	Winterthur	Lieferung von etwa 1800 *t* wetterbeständige Bruchsteine für die Sohlenverbauungen an der Töss im Baujahr 1892.
25. „	Gemeinderath Roth	Plattenstrasse 37 Fluntern bei Zürich	Sämmtliche Arbeiten für die Herstellung der Nägeli- und Ringstrasse in Fluntern. (Eingaben an Gemeindepräsident Sieber.)
30. „	Carl Ramseyer, Architekt	St. Gallen (Lindenhof)	Bestuhlung für die neue Kirche in Rehetobel. (Offerten an E. Bischofberger in Rehetobel.)
30. „	Architekt Lienert	Einsiedeln	Maurerarbeiten für das Schulhaus im Gross. (Offerten an Werner Kälin in Einsiedeln.)
30. „	Cantonsingenieur H. Zweifel	Herisau	Kieslieferung für sämmtliche Cantonsstrassen von Appenzell A.-Rh.
30. „	Baumeister Bürer-Rüst	Ragaz	Unterbau der Drahtseilbahn Ragaz-Wartenstein im Betrage von 85 000 Fr.
7. Decbr.	Hochbaubureau	Basel	Glaserarbeiten für den Neubau des Gantlocals.
14. „	„	„	Der erste Theil der Schreinerarbeiten für den Neubau der Gewerbeschule.
31. „	Hämmerli von Brüttelen	Vinelz (Bezirk Erlach) Ct. Bern.	Sämmtliche Arbeiten zu einem Wohnhaus mit Scheune.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XVIII. Revue polytechnique № 22.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Bd XVIII. ZURICH, den 28. November 1891. № 22.

Vom Städtetag in Frankfurt a. M.

II.

Das Coreferat zu dem Vortrag von Oberingenieur *Andreas Meyer* hatte Oberbürgermeister *Becker* aus Cöln übernommen. Als Nichttechniker beschränkte er seine Ausführungen auf die rechtliche und wirthschaftliche Seite der Frage. Wie bereits erwähnt, wurde dieselbe durch die beiden in Berathung stehenden Gesetzesentwürfe hervorgerufen. Der eine betrifft das Telegraphenwesen, der andere die electrischen Leitungen. Ersterer wurde vom deutschen Reichstag bereits in Berathung gezogen, jedoch noch nicht erledigt, letzterer liegt zur Zeit dem Bundesrath noch vor. Der Gesetzesentwurf über das Telegraphenwesen will in erster Linie dem deutschen Reich das Monopol über das Telegraphen- und Telephonwesen sichern, er trifft aber keine Bestimmungen darüber, ob und in welchem Umfang zur Anlage der Leitungen der öffentliche Grund und Boden in Anspruch genommen werden kann. Dadurch ist man zur Annahme berechtigt, dass der bisherige Zustand auch nach dem Inkrafttreten des neuen Gesetzes massgebend sein werde. Bisher waren die Telegraphenbeamten, wenn sie in städtischen Strassen Cabel legen wollten, auf die Zustimmung der Stadtgemeinden angewiesen. Dieselben kamen den Anforderungen der Telegraphen-Verwaltung stets bereitwilligst entgegen, da es sich ja um Verkehrserleichterungen im öffentlichen Interesse handelte. Man nahm dabei an, dass dadurch das Verfügungsrecht über die Strassen in keiner Weise beschränkt würde und nur sehr vorsichtige Stadtgemeinden pflegten sich dies ausdrücklich vorzubehalten. Dieser Zustand hat für Preussen seit 1886 eine erhebliche Aenderung erfahren, indem die Polizeibehörden durch ein Ministerialrescript allgemein angehalten wurden, die polizeiliche Genehmigung zur Oeffnung der Strassen und Legung der Cabel erst nach Benehmen mit den Reichs-Telegraphen-Behörden zu ertheilen, und es haben diese letzteren auf Grund des Rescripts in verschiedenen Städten ihre Zustimmung von weitgehenden Forderungen abhängig gemacht, welche weniger zur Sicherung des Telegraphenmonopols, als zum Schutz ihrer ohne Rückleitung angelegten Linien geboten erschienen. Dadurch entstanden zwischen den Staats- und Stadtbehörden erhebliche Meinungsverschiedenheiten und die letzteren sahen sich in ihrem Verfügungsrecht über die Strassen wesentlich eingeschränkt. Wird nun das Monopol durch den Gesetzesentwurf rechtlich anerkannt, so ist die Gefahr nicht ausgeschlossen, dass die Telegraphen-Verwaltung aus demselben das Recht abzuleiten versucht, den öffentlichen Grund und Boden ohne das Einverständniss der Besitzer benutzen zu dürfen. Desshalb sollte der neue Gesetzesentwurf nur unter zwei Bedingungen angenommen werden: Erstens, dass darin das Verfügungsrecht der Stadtgemeinden über ihre Strassen ausdrücklich anerkannt und zweitens, dass vorgeschrieben wird, sämmtliche electrische Cabel seien durch Rückleitungen oder auf anderem technischem Wege gegen den Einfluss benachbarter Cabel zu schützen. Werden diese zwei Vorbehalte in den Entwurf aufgenommen, so darf dessen Annahme unbedenklich zugestimmt werden, und es hat dann der zweite Entwurf über die electrischen Anlagen keine grosse Bedeutung mehr; er würde im Gegentheil besser verschoben, bis sich das Bedürfniss dazu dringender geltend macht und weitere Erfahrungen auf diesem Gebiet vorliegen. Würde jedoch der Entwurf über das Telegraphenwesen ohne jene Cautelen, d. h. unverändert angenommen, dann dreht sich die Sache um, dann muss unbedingt auch derjenige über die electrischen Anlagen mit angenommen werden. Auf die näheren Bestimmungen desselben hier einzutreten, würde zu weit führen, wesshalb wir uns darauf beschränken zu erwähnen, dass auch in diesem Entwurfe das Verfügungsrecht der Städte über ihre Strassen nicht gewahrt und der Telegraphen-Verwaltung eine bevorzugte Stellung eingeräumt wird.

In der darauf folgenden Discussion ergriff zuerst Oberbürgermeister *Staude* von Halle das Wort, um über die bereits erwähnten Anstände, die sich in Folge des Betriebes der neu errichteten electrischen Strassenbahn in jener Stadt mit der Telegraphendirection erhoben hatten, Auskunft zu geben. Er constatirte, dass der Conflict, welcher die Gemüther stark erregt und der Stadtverwaltung viele Sorge gemacht hatte, durch das freundliche Entgegenkommen der Telegraphen-Verwaltung rasch beigelegt wurde. Seit mehreren Wochen ist die letztere dazu übergegangen, auf ihrem Netze metallische Rückleitungen zu machen. Die Kosten, welche dadurch entstehen, seien sehr mässige. Klagen über Störungen in den Telephonleitungen seien seit geraumer Zeit nicht mehr vorgekommen.

Herr Ingenieur *Uppenborn* verliest zuerst ein höchst interessantes Urtheil, das im Process einer Strassenbahn mit einer Telephongesellschaft in Amerika gefällt wurde. Dasselbe lautet folgendermassen:

1. „Der Hauptzweck, zu welchem Strassen in einer Stadt bestimmt sind und angelegt werden, ist die Erleichterung des öffentlichen Verkehres und Transportes, und in dieser Beziehung ist der Bau neuer und verbesserter Beförderungsmittel in Form von Strassenbahnen gesetzlich autorisirt, und eine einer Telephongesellschaft gewährte Concession zum Bau und Betriebe ihrer Leitungen längs und auf solchen Strassen muss hinter den Rechten des Publicums auf bequemen Verkehr und Transport in den Strassen zurückstehen.

2. Der Umstand, dass eine Telephongesellschaft eine Concession zur Errichtung und Unterhaltung von Telephonständern und -Leitungen auf den Strassen einer Stadt bereits erworben und ausgebeutet hat, bevor der Betrieb einer electrischen Bahn auf denselben eingerichtet wurde, gibt der Telephongesellschaft bezüglich der Benutzung der Strassen kein Recht, durch welches das Recht des Publikums, die beste und bewährteste Art der Beförderung auf den Strassen einzuführen und zu benutzen, geschädigt wird, und wenn der Betrieb der Strassenbahn mittelst Electricität als bewegender Kraft den Betrieb des Telephonsystems stören sollte, so wird sich die Telephongesellschaft dadurch zu helfen suchen müssen, dass sie die Art ihres Betriebes den durch die Einführung der Electricität auf der Strassenbahn geschaffenen neuen Verhältnissen anpasst.

3. Falls eine Telephongesellschaft unter den gesetzlichen Bestimmungen ihre Telephonständer und -Leitungen auf den Strassen einer Stadt anbringt und dabei zur Schliessung des electrischen Stromkreises die Erde als Rückleitung benutzt, und eine späterhin auf denselben Strassen gebaute electrische Strassenbahn nach dem sogenannten Laufrollensystem mit oberirdischer Stromzuführung, von welchem die Erdleitung ein wesentlicher Bestandtheil ist, betrieben wird, so kommt der Telephongesellschaft, wenn die Benutzung der Erdleitung im Betriebe der Strassenbahn die telephonische Verständigung beeinträchtigt, gegenüber der Strassenbahn kein Besitzrecht und keine ausschliessliche Berechtigung zu, die Erdleitung als einen Theil ihres Telephonsystems zu benutzen".

Indem der Redner den Wunsch ausspricht, es möchten die vernünftigen Anschauungen, welche in diesem Urtheil zu Tage treten, auch bei uns Eingang finden, verbreitet er sich einlässlich über die zwischen Stark- und Schwachstrom-Leitungen vorkommenden Störungen. Es gibt deren zweierlei Arten. Erstens die Störungen durch Induction, zweitens solche, die durch Fehler in den Hausinstallationen vorkommen

können. Was die erstere Art der Störungen anbetrifft, so sind dieselben, wenn sie von Starkstromleitungen ausgehen, die mit Gleichstrom betrieben werden, selten erheblich, dagegen können Wechselströme, wenn sie auf benachbarte Telephonleitungen einwirken, lästig werden, immerhin sind sie noch harmlos gegenüber jenen Inductionswirkungen, die im Telephon selbst vorhanden sind. Wenn man in einer grösseren Stadt telephonirt, so hört man gleichzeitig ein halbes oder ein ganzes Dutzend, oft auch noch mehr Leute miteinander reden. Dieses ist eine Wirkung der Induction der Telephonleitungen unter sich. Wie dieselbe gehoben werden kann, ist Sache der Telephon-Verwaltungen, uns interessirt hier nur die Frage, wie Starkstromleitungen stören können. Die zweite Art der Störungen, die dadurch herbeigeführt werden, dass in Folge mangelhafter Hausinstallationen Erdschlüsse entstehen können, lässt sich auf die einfachste Art dadurch beseitigen, dass man die Telephone ohne Erdleitung baut. Die Kosten der Rückleitungen sind beim Telephon relativ gering, besonders wenn man bedenkt, dass man nicht für jede einzelne Fernsprechstelle einen besondern Draht zu ziehen braucht, da es genügt, für eine grosse Zahl von Telephonen *einen* gemeinsamen Rückleitungsdraht zu verwenden. Aber auch wenn man für jede Sprechstelle einen besondern Draht legen müsste, so würden die Kosten lange nicht so hoch sein, wie vielfach behauptet wird. Wie sich diese Kosten gestalten, zeigt am besten die Praxis. In Belgien gibt es Telephone mit und ohne metallische Rückleitungen. Während das Abonnement auf metallische Rückleitungen 150 Fr. kostet, ist dasjenige ohne dieselben auf 125 Fr. angesetzt. Die Differenz ist also nicht bedeutend. Dies ist auch sehr begreiflich, wenn man in Betracht zieht, dass beim Telephon die Hauptausgabe nicht in der Verzinsung und Amortisation der Anlage, sondern in den Beamtenbesoldungen besteht. Die Telephon-Techniker betonen auch stets den grossen Werth der metallischen Rückleitungen. Wie festgewurzelt diese Ueberzeugung steht, mag auch daraus hervorgehen, dass der electrotechnische Congress in Paris vom Jahre 1889 beschlossen hat, jedes Telephonnetz soll ohne Benutzung der Erde lediglich mit metallischer Rückleitung ausgeführt werden. Bei gutem Willen wird es ohne Zweifel gelingen, diese Frage in bester Weise zu lösen.

Noch sprachen die Herren *Oscar von Miller*, der technische Leiter der Ausstellung, und Oberbürgermeister *Becker*, der erstere vornehmlich um die vor drei Jahren bestellte Commission zur Vorberathung des vielfach angefochtenen Gesetzesentwurfes, der letztere um einzelne beanstandete Vorschriften der Reichsgewerbeordnung in Schutz zu nehmen. Eine Resolution wurde nicht gefasst, dagegen zeugte der Beifall, der während und namentlich auch am Schluss der Versammlung den bereits mehrfach erwähnten Zusätzen betreffend das ungeschmälerte Verfügungrecht der Städte über ihren Strassengrund und den Wegfall der Erdleitung gespendet wurde, dass in der Bejahung dieser beiden Fragen die Versammlung so zu sagen einstimmig war.

Blechbalkenbrücke von sechs Meter Spannweite der Schweizerischen Nordostbahn.

in der Mitte — Fig. 1. Querschnitt. — am Auflager

Fig. 2. Längenschnitt.

1:25

Fig. 8. Geländer.

1 : 25.

Fig. 3.

1 : 25.

Am folgenden Tage der Zusammenkunft wurden noch zwei Themata von weitgehendem Interesse in vorzüglicher Weise behandelt, nämlich von Seite des Herrn *O. von Miller: Die verschiedenen Systeme der Stromvertheilung zur Beleuchtung und Kraftübertragung in den Städten* mit anschliessenden Erläuterungen seitens der Aussteller, und von Herrn Stadtbaurath *Lindley* in Frankfurt a. M.: *Die verschiedenen Systeme der electrischen Bahnen.*

Wir hoffen, sofern der uns zur Verfügung stehende Raum dies gestattet, in der Folge auch auf diese beiden Vorträge zurückzukommen und schliessen für heute unsere Berichterstattung über die Verhandlungen des Frankfurter Städtetags.

Normaltypen von Blechbalkenbrücken für die neuen Linien der schweizerischen Nordostbahn.

Die Brücken der neuen, im Bau begriffenen Linien der obgenannten Eisenbahngesellschaft werden sich, hauptsächlich in Bezug auf die Fahrbahn, ganz wesentlich von den bis jetzt bei uns gebauten Brücken unterscheiden. Es wird nämlich wo immer möglich, d. h. wo nicht die Constructionshöhe eine allzu beschränkte ist, das Schotterbett der freien Bahn ununterbrochen über die Brücke durchgeführt.

Blechbalkenbrücke von sechs Meter Spannweite der Schweizerischen Nordostbahn.

Ansicht. Fig. 4. Längenschnitt.

Grundriss. Fig. 5. Horizontalschnitt.

1:50

Fig. 6. Horizontalabschnitt am Knotenpunkt *c*. 1 : 25.

Fig. 7. Horizontalschnitt am Auflager. 1 : 25.

Auflagerplatte. 1 : 25.

Gewichte:

Eisenconstruction	6910
Belageisen	2860
Geländer	380
Auflagerplatten	280
Total	10430 kg

Bis jetzt findet man diese Anordnung hauptsächlich nur in England und Frankreich, denn neben verschiedenen wesentlichen Vortheilen, auf die wir sogleich zu sprechen kommen werden, hat sie den einen Nachtheil, dass die Brücken um etwa 10 bis 15 % schwerer und theurer werden, welcher Umstand bis jetzt sowol bei uns wie bei den uns umgebenden übrigen Ländern den Ausschlag für das Festhalten an der alten Anordnung gegeben hat. In Frankreich, aus welchem Lande uns ausführlichere Mittheilungen vorliegen, ist diese Abdeckungsart seit mehreren Jahrzehnten vielfach ausgeführt worden und es soll dort in bahntechnischen Kreisen die Ansicht ganz allgemein und ausnahmslos Wurzel gefasst haben, dass man darnach trachten müsse, die Fahrbahn auf der Brücke so zu construiren, dass in dem Oberbau der freien Strecken keine oder doch eine möglichst geringe Abänderung auf der Brücke eintrete. Die Vortheile der

Die Vortheile dieser Anordnung sind also offenbar bedeutend genug, um ihre Wahl zu rechtfertigen und es ist unseres Erachtens sehr zu begrüssen, dass sich die Direction der Nordostbahn auf Veranlassung ihres Oberingenieurs trotz der ihr erwachsenden Mehrkosten entschlossen hat, mit dieser Neuerung voranzugehen, so den Vergleich mit den bisher bei uns gebräuchlichen Systemen und die Sammlung werthvoller Erfahrungen ermöglichend. Wir sind vorläufig in den Stand gesetzt, zwei nach den Ideen von Herrn Oberingenieur Moser ausgearbeitete Typen von Normalplänen für Blechbalkenbrücken mit zwischen die Hauptträger versenkter und mit oben liegender Fahrbahn, beide bei 6 *m* Lichtweite, den Lesern der Bauzeitung vorzuführen und wenn auch nach dem oben Gesagten das Princip des durchgeführten Schotterbettes nicht neu ist, so wird es doch die Anordnung im Einzelnen sein und werden Brückentechniker

Blechbalkenbrücke von sechs Meter Spannweite der Schweizerischen Nordostbahn.

in Brückenmitte *a—a* Fig. 10. Querschnitt. am Auflager *b—b*

Fig. 11. Längenschnitt.

1 : 25.

Gleichartigkeit des Oberbaues auf der ganzen Strecke, sowol für die Verlegung als auch für den Unterhalt desselben, sind einleuchtend und brauchen hier nicht näher ausgeführt zu werden. Dagegen soll erwähnt werden, dass die Erschütterungen der Brücke geringer werden, sowol in Folge des grössern Eigengewichtes derselben, als auch in Folge der weniger unmittelbaren Fortpflanzung der Stösse auf die Quer- und Hauptträger; damit verbunden ist natürlich ein geräuschloses und ruhiges Fahren. Höher, wenigstens für uns, als die Sicherheit gegen Zündungen, ist ferner der Vortheil der Sicherung gegen Durchbrechen der Räder bei Entgleisungen zu stellen, wodurch der Zerstörung und dem Einsturz der Brücke vorgebeugt, schwere Unglücksfälle also verhindert werden können. Durch wasserdichte Abdeckung der Fahrbahn — falls diese möglich — können endlich die tragenden Theile theilweise oder, wie bei Brücken mit oben liegender Bahn, vollständig den Einwirkungen der atmosphärischen Niederschläge entzogen werden.

Fig. 17. Auflagerplatte.

Gewichte.

Eisenconstruction	4980 *kg*
Belageisen . . .	3100 „
Geländer . . .	420 „
Auflagerplatten .	280 „
Total	8780 *kg*

1 : 25.

und Bahningenieure zweifellos grosses Interesse dieser, jedenfalls bei uns, neuen Bauweise entgegenbringen.

In den meisten Fällen ist die Constructionshöhe beschränkt und es kommt daher dem Balken mit versenkter Fahrbahn die grössere Bedeutung zu; sehen wir daher erst diesen etwas näher an.

Hauptträger und Querträger (Fig. 1) bieten nichts wesentlich Neues; sie fallen etwas stärker als bisher und die Querträger auch ziemlich niedrig aus. An Stelle der Längsträger treten die parallel zur Brückenachse gelegten Zorèseisen, welche die Fahrbahn nach unten abschliessen (Fig. 2). Den seitlichen Abschluss bilden schief gestellte Blechwände, welche sich auf die die Querträger mit den Hauptträgern verbindenden Trapezbleche stützen und unten durch ein Saumwinkeleisen abgesteift sind. Der auf diese Weise gebildete Kasten nimmt das Schotterbett von 30 *cm* Höhe über Zorèsköpfen auf; in dasselbe sind in gewöhnlicher Weise die Schwellen eingelegt und sie können wie auf der freien Strecke unterkrampt werden. Die Zorès liegen nicht unmittelbar auf der obersten Kopfplatte der Querträger, sondern auf einer mit dieser durch versenkte Nieten verbundenen Leiste von 20 *mm* Höhe und etwa 50 *mm* Breite, welche verschiedene Zwecke erfüllt. Erstlich wird durch dieselbe die Belastung centrisch auf die Querträger übermittelt und ein seitliches Herunterbiegen der Kopfplatten und Winkeleisen ausgeschlossen; es kann ferner die Niettheilung des Quer-

Blechbalkenbrücke von sechs Meter Spannweite der Schweizerrschen Nordostbahn.

Ansicht. Fig. 12. Längenschnitt.

Grundriss. Fig. 13. Horizontalschnitt.

1 : 50.

Fig. 14. Horizontalschnitt am Knotenpunkt *c*.

1 : 25.

Fig. 15. Horizontalschnitt am Auflager.

1 : 25.

Fig. 16. Geländer.

1 : 25.

trägers unabhängig von der Lage der Zorèseisen durchgeführt werden und endlich wird dadurch die principiell geforderte und durchgeführte räumliche Trennung der Haupt-Tragconstruction von den Fahrbahntheilen erreicht, sodass eine allfällige Abnützung nur die Füsse der Zorèseisen und die Leiste, nicht aber den Querträger treffen kann.

Die Zorèseisen sind nicht dicht neben einander gelegt, sondern in solche Entfernungen, wie sie die Rechnung unter Zugrundelegung des grössten unvertheilten Bettungsdruckes erlaubte, der veränderlichen Druckvertheilung entsprechend etwas enger unter den Schienen und mit einer grössern Lücke in der Mitte. Sie sind bis mindestens Kopfhöhe einbetonnirt, sodass also der Schotterkörper nach unten durch eine compacte Tafel abgeschlossen ist.

An den Schotterkörper der Fahrbahn schliessen sich seitlich bei den kleineren Spannweiten unmittelbar die mit einer dünnen Schicht feinern Kieses beschotterten Gehstege an. Auch hier sind die auf Consolen ruhenden leichten Zorèseisen einbetonnirt. Bei den kleinern Spannweiten bis 6 *m* bleibt der Kopf des Hauptträgers im Kiesbett versenkt und ist durch eine übergelegte und seitlich abgebogene Blechplatte vor directer Berührung mit demselben geschützt; wo die grössere Stützweite grössere Trägerhöhe bedingt, ragt der Kopf aus dem Schotterbett heraus, wie es Fig. 3 zeigt, sodass der Schotterkörper der Fahrbahn von demjenigen des Gehsteges getrennt ist.

Grosse Sorgfalt wird nun auf die wasserdichte Abdeckung der Fahrbahntafel gelegt. Die Einbetonnirung der Zorès wurde als nicht genügend zur Herstellung völliger Wasserdichtigkeit erachtet, weil bekanntlich Beton in solchen Fällen nie vollständig wasserdicht bleibt. In ihrer ganzen Ausdehnung ist daher die Betonoberfläche durch sog. Holzcement, der sich seit Jahrzehnten im Hochbau bei Eindeckung von Dächern bestens bewährt hat, überzogen. Die für den Wasserabfluss als zulässig erachtete Neigung beträgt bei den Holzcementdächern 3 % und mit dieser wird auch hier das Wasser nach den seitlichen Sammelcanälen des Fahrbahn-Schotterkörpers geleitet.

In der Nähe der Widerlager oder wenn nöthig auch an zwischen gelegenen Stellen sind Abzugsröhren in den Beton eingelassen, die in der bei Verwendung von Holzcement üblichen Weise in diesen eingedichtet sind. Aehnlich sind die Gehstege abgedeckt; bei den Trägern kleinerer Spannweite fliesst das Wasser derselben über die Köpfe der Hauptträger in die Sammelcanäle des Fahrbahnkörpers, bei denjenigen grösserer Spannweite dagegen muss es in besonderen Rinnen abgeführt werden. — Eine völlig wasserdichte Abdeckung der ganzen Brücke, namentlich der Fahrbahntafel, wäre natürlich von grossen Werth; es steht zu hoffen, dass bei der grossen Sorgfalt, welche wie gesagt diesem Problem gewidmet wird und bei der Elasticität des verwendeten Dichtungsmaterials das Ziel zu erreichen möglich sein wird. Gewissheit wird freilich erst die Erfahrung geben; immerhin darf erwähnt werden, dass die nach diesem System bis jetzt ausgeführten Brücken in der allerdings noch kurzen Dauer von einigen Monaten sich vollkommen bewährt haben.

Wie aus dem Längenschnitt (Fig. 2) ersichtlich, reichen die Zorèseisen der Fahrbahn an den Brückenenden bis auf die Widerlager hinaus, das Schotterbett der Brücke geht, ohne Abschluss, unmittelbar in dasjenige der freien Bahn über, sodass die Schwellenlage beliebig gewählt werden kann. Die Beschotterung der Gehstege dagegen musste, wie leicht eingesehen werden wird, durch Winkeleisen gegen die Eckquader der Widerlager abgeschlossen werden. (Siehe Fig. 5, Grundriss.)

Die Entfernung der Querträger ist durch die Wahl der Zorèseisen bestimmt, und da diese bei dem vorgeführten Brückensystem eine wesentliche Rolle spielen, so wollen wir erwähnen, dass ein sehr grosses und starkes Profil aus den Hüttenwerken von Hayange angenommen wurde, das bei einer Fussbreite von 305 *mm*, einer Höhe von 126 *mm* und einem Gewicht von 31 *kg/m* ein Widerstandsmoment von 154 cm^3 besitzt. Die Verhältnisse der Querschnittsgrössen sind sehr günstige; auf die Gewichtseinheit eines Kilos entfallen beinahe 50 Einheiten Widerstandsmoment, was, wie man sich durch Vergleich mit den üblichsten Formen leicht überzeugt, recht viel ist. Da die Preise für Flusseisen und Schweisseisen gleich stehen, so ist für die Zorès das erstere in Aussicht genommen, ohne dass mit den Spannungen über das für das letztere übliche Mass hinausgegangen wäre.

Ist die zur Verfügung stehende Constructionshöhe eine grössere, so werden die Zorèseisen quer über die Hauptträger gelegt (Fig. 10 bis 13), somit Querträger wie secundäre Längsträger erspart. Die Auflagerung geschieht wieder auf einer Leiste, welche mit der obersten Kopfplatte vernietet ist; auf die erstere sind die Zorès aufgeschraubt. Die Querversteifung ist durch einen eigenen Rahmen aus doppelten Winkeleisen gebildet, der von den Zorès vollständig unabhängig ist und welcher die das Schotterbett abschliessenden Seitenwände und den Gehsteg trägt.

Die Zorès sowol der Fahrbahn als auch der Gehstege sind wie beim Träger mit versenkter Fahrbahn mit Beton und Holzcement abgedeckt und für den Wasserabfluss ist ebenfalls durch Quer- und Längsgefäll der Oberfläche gesorgt. Wieder geht das Schotterbett der Brückenfahrbahn ohne Unterbruch in dasjenige der freien Bahn über; nur dasjenige der Gehstege ist am Widerlager abgeschlossen. — Ein Blick auf den Querschnitt der beiden Brücken zeigt in augenfälliger Weise, dass die Tragconstruction bei diesen Anordnungen in vollkommenster Weise gegen die atmosphärischen Niederschläge geschützt ist, während sie andererseits überall von der Luft frei umspült ist. Hierauf ist bei allen, auch den gedeckten Constructionen in Eisen Gewicht zu legen, denn durch Condensationsprocesse, feuchte Nebel u. s. w. können auch die nach obenhin geschützten Theile nass werden. Wie wenig dies zu bedeuten hat, wenn sie von der Luft frei umspült werden können, sehen wir daraus, dass ja selbst unsere in gewöhnlicher Weise offen gebauten und allen Unbilden der Witterung ausgesetzten eisernen Brücken verhältnissmässig wenig vom Rost leiden.

Auf constructive Einzelheiten der geschilderten Blechbalkenbrücken gehen wir nicht ein; sie sind deutlich genug aus den gegebenen Zeichnungen (Fig. 6, 7, 8, 14 und 15) ersichtlich. Nur auf die Auflager (Fig. 9 und 17) sei noch aufmerksam gemacht, die als Kipp-Gleitauflager ausgebildet sind. In Folge der unter allen Umständen centrischen Druckaufnahme und der erheblichen Höhendimension dieser gusseisernen Auflagerplatten ist jedenfalls eine gleichmässigere Druckvertheilung zu erwarten, als bei den gewöhnlichen Gleitauflagern. Auf die Kopfplatten der untern Gurtungen sind 18 bis 20 *mm* starke Platten aufgenietet, welche über dem einen Widerlager Einschnitte besitzen, in die zwei seitliche Nasen der Auflagerplatten greifen, sodass also hier für die Brücke ein festes Kippauflager entsteht und das Gleiten in Folge der Durchbiegung und der Temperaturwechsel auf das andere Auflager beschränkt bleibt. Eine bleibende Verschiebung der Brücke ist bei dieser Anordnung der Auflager ausgeschlossen. *G. Mantel*, Ingenieur.

Correspondenz.

An die Redaction der „*Schweiz. Bauzeitung*“ in Zürich.

In Folge Veröffentlichung des eidg. Expertenberichtes über die Münchensteiner Brückenkatastrophe in Nr. 19 bis 21 Ihres geschätzten Blattes sehe ich mich, um irrthümlicher Auffassung vorzubeugen, zu nachstehenden Bemerkungen veranlasst.

Im besagten Berichte wird unter der Rubrik „e. die Reconstructions- und Verstärkungsarbeiten aus den Jahren 1881 und 1890“ meine Angabe betreffend Senkung des frei schwebenden Trägerendes der Brücke um 0,75 *m* derjenigen von Hrn. Bieri, welcher hiefür 0,40 *m* angibt, gegenübergestellt.

Die Differenz dieser Angaben ist zu gross, um stillschweigend übergangen werden zu können, und ich bin daher genöthigt zu erklären, wie ich zu der in meinem Controlberichte vom 14. September 1881 enthaltenen Angabe gekommen bin.

Die Mittheilung von den Zerstörungen an der Linie Münster-Basel durch das Hochwasser der Birs vom 2. und 3. September 1881 ging mir erst unterm 4. September zu, worauf ich mich sofort nach Münster begab und von hier aus zu Fuss die Besichtigung der beschädigten Stellen vornahm. Erst am 7. September kam ich nach Mönchenstein und konnte somit, da die Brücke schon wieder gehoben und unterstützt war, die erfolgte Trägersenkung nicht selbst messen, sondern war auf Augenzeugen angewiesen, deren Angaben in amtlicher Weise erhoben wurden. Damals hiess es von Seite dieser Augenzeugen (unter denen ich hauptsächlich Herrn Bahnmeister Bäumli nenne) übereinstimmend, die Senkung habe 0,75 *m* betragen. Wie nun Herr Bieri, welcher weder 1881 noch später Bahningenieur dieser Strecke war (der Sectionsingenieur dieser Linie war und ist noch Herr Masset in Delsberg), sondern sich auf dem Centralbureau in Bern befand und sich speciell mit dem Oberbau befasste, zu seinem Resultat gekommen ist, weiss ich nicht. Eines jedoch liegt hiebei auf der Hand, da beide Angaben von Organen der gleichen Bahngesellschaft herrühren und sich widersprechen, dass entweder von dem einen oder von dem andern derselben unrichtige oder irrthümliche Aussagen gemacht worden sind.

Eine weitere Angabe des Expertenberichtes, die der Aufklärung bedarf, ist die von der am 22. und 23. September ausgeführten Brückenprobe.

Mit dieser Probebelastung hatte es nämlich auch seine eigene Bewandtniss, denn die Belastung fand statt, als die Brücke noch auf den zwei provisorischen hölzernen Jochen am linken Ufer aufruhte; somit war dadurch die Spannweite um 7 *m* reducirt und also die Probe für die wirkliche Lichtweite nach erfolgter Reconstruction des Widerlagers nicht massgebend. Von Seite des technischen Inspectorats hat auch Niemand dieser Probe beigewohnt, schon desshalb nicht, weil man demselben davon nicht rechtzeitig Kenntniss gab. Es handelte sich bei dieser Brückenprobe eben nur um ein Provisorium; später aber, nachdem das Widerlager neu erstellt und die Joche entfernt waren, fand, soviel mir bekannt, keine Brückenprobe mehr statt. In dem Zeitraum von 1880 bis 1882, in welchem ich als Controlingenieur für diese Bahn zu functioniren hatte, habe ich schon bei der ersten Inspection mit Bericht vom Juni 1880 auf einzelne Fehler dieser Brücke aufmerksam gemacht. Zur Vervollständigung gebe ich nachstehend noch die wichtigeren Stellen aus meinem Controlberichte vom 14. September 1881 betreffend Beschädigungen der Mönchensteiner Brücke auszugsweise und wörtlich wieder:

„Die 42 *m* lange Eisenconstruction lag nur noch auf drei Punkten auf und senkte sich daher am vierten Punkte um 0,75 *m*, wodurch eine ganz aussergewöhnliche Inanspruchnahme einzelner Theile der Eisenconstruction stattfinden musste.“

„In Folge dessen haben einzelne Constructionstheile Risse erhalten, so je eine Strebe links der Bahn (Richtung gegen Basel) beim zweiten Querträger und rechts der Bahn beim elften Querträger, ferner sind beim dritten und sechsten Querträger *) gerissene und verbogene Winkel und Bleche an der Verbindungsstelle mit den Hauptträgern beobachtet worden.“ — Ferner — „Um auf den Zustand der vorhandenen Qualität der einzelnen Eisenconstructionstheile schliessen zu können, dürften einzelne (beschädigte und unbeschädigte) Winkel und Flacheisen einer Zerreissungsprobe auf der Festigkeitsmaschine in Zürich unterworfen werden, um daraus zu ersehen, ob die nachgewiesene, ausserordentliche Inanspruchnahme einzelner Constructionstheile einen Einfluss auf die innere Structur des Eisens ausgeübt hat oder nicht. Vor der Eröffnung des Betriebes ist die provisorisch wieder fahrbar gemachte Brücke, selbstverständlich nachdem die beschädigten Eisenbestandtheile ausgewechselt worden sind, einer Belastungsprobe, wie schon im früheren Berichte erwähnt, zu unterziehen.“

Ich hatte demnach Auswechslung und nicht Flickerei der gebrochenen Constructionstheile verlangt, hatte ferner auf die Nothwendigkeit der Vornahme von Zerreissungsproben mit einzelnen Eisenbestandtheilen damals schon aufmerksam gemacht, jedoch ohne jeden Erfolg. Die Sparsamkeit bei der J.-B.-L.-Bahn war hievon theilweise die Ursache.

Wären die Zerreissungsproben vorgenommen worden, so wäre damals schon die schlechte Qualität des Eisens zu Tage gefördert worden. Aus hier nicht näher zu erörternden Gründen blieb die Sache jedoch liegen, da ich im Jahre 1882 einen andern Controlbezirk zugewiesen erhielt.

Es ist mir, bei diesem Anlass sei es erwähnt, eine andere Brückenangelegenheit auf der Bern-Luzern-Bahn in Erinnerung, wo es nur der Energie des Eisenbahndepartements zu verdanken ist, dass diese Brücken (bei Werthenstein und Wohlhausen) reconstruirt wurden und nicht ein ähnliches Schicksal wie die Mönchensteiner Brücke hatten. Herr Oberingenieur Bridel, als Experte von der Jurabahn angerufen, gab damals zum grossen Erstaunen der letztern dem Controlingenieur in dieser Sache Recht und warnte die Direction in seinem Berichte unter dem Hinweise, sie habe im Jura auf der Linie Delsberg-Basel noch ähnliche Schwächen der Brücken zu beseitigen. Wer die Verantwortung bei der Mönchensteiner Brücke zu tragen hat, wird der Richter zu untersuchen und zu entscheiden haben. Sicher ist, dass dabei die *Vorgeschichte* des Brückeneinsturzes in etwas anderem Lichte als dem des Expertenberichtes erscheinen wird.

Zürich, den 23. November 1891.

E. Züblin, Ingenieur
(von 1879 bis 1889 Controlingenieur im schweiz. Eisenbahndepartement).

*) Ueber diese Beschädigungen beim dritten und sechsten Querträger meldet der Bericht von Herrn Bieri nichts, wenigstens wird dessen im Expertenbericht nicht erwähnt, während die Strebenbeschädigungen nach Herrn Bieri mit meinen Angaben übereinstimmen.

Miscellanea.

Centralheizung. Dem in einer Anzahl amerikanischer Städte eingeführten Centralheizungssystem „Holly“ wurde auch am kürzlich abgehaltenen hygieinischen Congress in London Aufmerksamkeit geschenkt. Dieses Centralsystem besteht im Wesentlichen aus einer Anzahl von Dampfkesseln, die in einer Centralstation vereinigt sind und mittelst rauchfreien Oefen geheizt werden. Schmiedeiserne Röhrenleitungen, 1,30 *m* bis 1,50 *m* tief im Erdboden gelegt, verbringen den Dampf, das Heizmaterial der einzelnen Gebäude, an seine Bestimmungsorte. Der Dampf steht unter einem Druck von etwa $5^1/_2$ Atmosphären. An den Orten seiner Verwendung kann der Druck nach Ermessen verringert werden bis auf $^1/_5$ Atmosphäre und zwar mittelst speciell constuirter Apparate, deren Beschreibung wir allerdings in der „Semaine des Constructeurs“, der wir hier folgen, nicht angegeben finden. Das Condensationswasser wird in eigens angebrachten, engen Röhren abgeführt. In New-York wird derart von der Centralstelle aus nebst vielen andern grossen Etablissements auch das Postgebäude geheizt. Die vielfach befürchtete Explosion der Röhren ist noch nie eingetreten. Als Vorzüge dieses Beheizungssystems werden angeführt: 1) die Vermeidung der andern Systemen anhaftenden grossen Rauchentwickelung, da die grossen Oefen der Centrale rauchconsumirend ausgeführt werden können; 2) die mit der Centralanlage verbundene wesentliche Ersparniss; 3) die grosse Verminderung der Feuersgefahr; 4) die Vermeidung der von der Einzel-Ofenheizung unzertrennlichen Staub-Entwickelung; 5) die Mühelosigkeit der Bedienung in den Häusern und 6) die Möglichkeit, alle Räume nach Belieben heizen zu können.

Wenn solche Anlagen von Gemeindewesen ausgeführt und die Abnehmer der Heizkraft, die Hausbesitzer, zu Geldleistungen herbeigezogen werden, so finden diese den Ersatz leicht dadurch wieder, dass ihr Besitzthum einen ansehnlichen Mehrwerth erhält.

Gesellschaft ehemaliger Studirender der eidg. polytechnischen Schule in Zürich. Nach dem kürzlich herausgekommenen und an die Mitglieder versandten XXII. Adress-Verzeichniss dieser Gesellschaft betrug die Mitgliederzahl im Juli dieses Jahres 1448 gegen 1377 im Vorjahr. Die Gesellschaft hat sich somit 71 oder um etwa 5 % vergrössert. Von den 1448 Mitgliedern wohnen 675 in der Schweiz, 652 im Ausland und von 121 ist die gegenwärtige Adresse unbekannt. Unter den in der Schweiz wohnhaften Mitgliedern weist der Canton Zürich die grösste Zahl, nämlich 225 oder 33 % auf, während auf die Cantone Bern 85 (13 %), Basel 46 (7 %), St. Gallen 40 (6 %), Genf 33 (5 %), Neuenburg 30 (4 %) kommen. Die übrigen 216 Mitglieder (32 %) vertheilen sich über sämmtliche hier nicht genannte Cantone der Schweiz, von welchen der kleine Canton Zug mit nur 2 Mitgliedern, wie nicht anders zu erwarten, in letzter Linie erscheint. Was die im Ausland wohnenden 652 Mitglieder anbetrifft, so hat davon das deutsche Reich die grösste Zahl, nämlich 113 (17 %), aufzuweisen, dann folgen Frankreich mit 81 (12 %), Italien mit 80 (12 %), Oesterreich mit 60 (9 %), Russland mit 52 (8 %) und Ungarn mit 47 (7 %). In andern Welttheilen befinden sich nicht weniger als 97 oder 15 %, nämlich 66 in Amerika, 20 in Asien, 9 in Afrika und 2 in Australien. Man sieht hieraus, dass sich die ehemaligen Schüler des eidg. Polytechnikums über die ganze Erde ausbreiten und dass dieselben in allen Ländern gesucht und geschätzt werden.

Holzmosaik. Im Industriepalast zu Paris waren kürzlich die Erzeugnisse eines neuen von *Bougarel* in Paris eingeführten Verfahrens ausgestellt, das voraussichtlich für den decorativen Schmuck von Innenräumen ausgedehnte Verwendung finden wird. Das Verfahren besteht in der Nebeneinanderlegung kleiner gefärbter Holzstückchen und das Neue der Erfindung liegt (im Gegensatz zu den früheren, schon im Alterthum vielfach angewendeten Mosaikarbeiten) darin, dass die Herstellung des Mosaiks auf rein mechanischem Weg geschieht. Sobald die Vorlage einmal fertig ist, wird die übrige Arbeit durch Maschinen besorgt. Die Farbenabstufung ist eine ausserordentlich reichhaltige, indem über nicht weniger als 12600 verschiedene Töne verfügt werden kann. Es lassen sich somit Gemälde jeden Genres bis in die feinsten Einzelheiten wiedergeben. Ein grosser Vortheil dieser Mosaiks besteht ferner darin, dass sie durch Abhobelung wieder aufgefrischt werden können, sofern die Farbenpracht derselben gelitten hat. Die einzelnen Holztheilchen sind nämlich vollständig mit Farbe durchtränkt. Die Mosaik wird auf Holztafeln, deren Faserrichtungen rechtwinklig zueinanderstehn, aufgetragen, wodurch ein Schwinden oder Schwellen der Holzunterlage wirkungslos gemacht wird, auch soll die Verbindung der einzelnen kleinen Holztheile mit einander so dauerhaft und fest sein, dass weder Temperatur noch Feuchtigkeits-Verhältnisse nachtheilig auf die Mosaik einwirken können.

Die Ingenieur- und Architekten-Versammlung in Palermo, über die wir schon früher berichtet haben, ist nunmehr auf die Zeit vom 10. bis 30. April 1892 festgesetzt worden. An derselben kann jeder italienische oder auswärtige Fachmann Theil nehmen, sofern er seine Anmeldung als Mitglied der Versammlung unter Beilage von 12 Fr. einsendet an die Adresse: Al Signor Ingegnere Segretario del Congresso di Ingegneri e di Architetti, Porta Felice, Piazzetta S. Spirito 2. *Palermo*. Nach den Verhandlungen und der Besichtigung der Ausstellung wird eine gemeinsame Rundreise durch Sicilien zum Besuch der kunstgeschichtlich und technisch hervorragendsten Punkte unternommen, die wol das meiste Interesse für auswärtige Besucher bilden wird, um so mehr als die Reise in die zweite Hälfte April fällt, in welcher sich unter normalen Verhältnissen die ganze Pracht des süditalienischen Frühlings entfaltet. Da für die Besucher der Versammlung die Fahrtaxen ganz ausserordentlich ermässigt werden (nach dem Centralblatt der Bauverwaltung betrüge die Hin- und Rückfahrt Ala-Verona-Bologna-Florenz-Rom-Neapel-Palermo in I. Classe 180 Fr. und in II. Classe 125 Fr.) und da weitere Ermässigungen noch in Aussicht stehen, so bildet die Theilnahme an dem Congress zugleich die beste Gelegenheit zu einer ausnahmsweise billigen Fahrt durch das schöne Italien.

Schweizerischer Schulrath. An Stelle des verstorbenen Oberingenieurs *Jean Meyer* hat der Bundesrath in seiner Sitzung vom 24. dies als Mitglied des schweizerischen Schulrathes mit fünfjähriger Amtsdauer gewählt: Herrn Maschineningenieur *Gustav Naville* von Genf, Chef der Firma *Escher Wyss & Co.* in Zürich; die bisherigen Mitglieder dieser Behörde wurden auf eine neue Amtsdauer von fünf Jahren bestätigt. Der schweizerische Schulrath besteht somit aus folgenden Mitgliedern: H. H. Oberst *Hermann Bleuler* in Riesbach (Präsident), Professor Dr. *Robert Gnehm* in Basel (Vicepräsident), Professor *Carl Dufour* in Morges, National- und Regierungsrath *Hans Riniker* in Aarau, Architekt *Adolf Tièche*, Gemeinderath in Bern, Regierungsrath *C. Haffter* in Frauenfeld und Maschineningenieur *Gustav Naville* in Zürich.. Mit Ausnahme der Herren Dufour und Haffter sind sämmtliche Mitglieder ehemalige Schüler unserer eidg. technischen Hochschule.

Die electrischen Ventilatoren der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft in Berlin bestehen im Wesentlichen in einem Exhaustor, der auf die Achse des sich drehenden Ankers einer Dynamomaschine aufgesetzt wird. Sie lassen sich des kleinen Raumerfordernisses wegen leicht überall anbringen, wo electrische Leitungen vorhanden sind, arbeiten geräuschlos und functioniren durch einfache Einschaltung in den Stromkreis; die Kosten des Betriebs belaufen sich auf wenige Pfenninge pro Stunde. Diese Ventilatoren dürften künftig für die Lüftung von Wohn- und Schlafzimmern, Küchen, Bureaus, Werkstätten und Restaurationsräumen verdiente Beachtung finden.

Concurrenzen.

Neues Post- und Telegraphengebäude in Zürich. (Bd. XIV, S. 146, Bd. XV, S. 24, Bd. XVII, S. 94 und 102, Bd. XVIII, S. 110.) Das Programm für diesen Wettbewerb ist uns soeben zugekommen. An demselben können sich alle schweizerischen und in der Schweiz niedergelassenen Architekten betheiligen. Der Termin zur Einsendung der Entwürfe ist reichlich bemessen und auf den 15. Mai 1892 festgesetzt. Dem auf Seite 110 dieses Bandes u. Z. genannten Preisgericht sind 10 000 Fr. zur Honorirung von mindestens drei und höchstens fünf der besten Entwürfe zur Verfügung gestellt, wobei die Festsetzung der bezüglichen Beträge dem Preisgericht überlassen bleibt. Dasselbe hat das Programm, das sich genau an unsere Grundsätze hält, geprüft und gutgeheissen. Vierzehntägige Ausstellung nach der Beurtheilung und öffentliche Bekanntmachung der letzteren. Sämmtliche preisgekrönten Entwürfe gehen in das Eigenthum der Eidgenossenschaft über, die sich hinsichtlich der Ausarbeitung definitiver Baupläne und Uebertragung der Bauleitung freie Hand vorbehält, jedoch den Bewerbern die Aussicht eröffnet, diese einem der Verfasser der preisgekrönten Entwürfe zu übergeben. Verlangt werden: Die Grundrisse des Erdgeschosses und des ersten und zweiten Stockes, zwei Façaden und die nöthigen Schnitte, alles im Masstab von 1 : 200, ferner eine perspectivische Ansicht.

Dem Bauprogramm, welchem sowol die zürcherische Bauordnung für die bezügliche Abtheilung des Stadthausquartiers als ein cotirter Lageplan und erläuternde Bemerkungen über die Abwickelung des Postdienstes beigegeben sind, entnehmen wir Folgendes: Der Bauplatz, 2475 m^2 haltend, liegt zwischen Stadthausquai, Kappeler- und Fraumünsterstrasse; im Süden stösst er an Privatbesitz. Die Baulinien dürfen nicht überschritten werden. Die Maximal-Gebäudehöhe beträgt 18 *m* und darf nur ausnahmsweise überschritten werden. Die Treppen müssen durch besondere Eingänge von der Strasse her zugänglich sein und sollen ausserdem Zugänge vom Hof aus erhalten. Das Gebäude soll in einfachen monumentalen Formen gehalten sein und ohne luxuriöse Ausstattung den seinem Zwecke entsprechenden Charakter tragen. Bei gleichem künstlerischem Werth erhalten diejenigen Entwürfe den Vorzug, deren Ausführung am wenigsten Schwierigkeiten und Kosten verursacht.

Mit Rücksicht auf die jüngsten Bestrebungen zur Erhaltung des Kaufhauses und zur Umgestaltung desselben für ein Ausstellungsgebäude ist folgende Bemerkung von Wichtigkeit: „Das Kaufhaus ist zum Abbruch bestimmt, um den Stadthausquai bis zur Münsterbrücke fortzusetzen. Da es jedoch als wünschenswerth erscheint, die Frage näher zu prüfen, ob die Erhaltung des Kaufhauses vortheilhaft wäre, so wird den Bewerbern anheim gestellt, neben den stricte auf vorliegendem Plan basirenden Entwürfen auch Vorschläge bezüglich die Gestaltung des Postgebäudes, sowie der Strassen und Platzanlagen zwischen dem Kaufhaus und der Münsterbrücke zu machen unter der Voraussetzung der Beibehaltung desselben und der Freilegung der Fraumünsterkirche."

Das Postgebäude soll enthalten: Im Untergeschoss: Keller, Magazin und Räume für die Centralheizung. Im Erdgeschoss: Schalterhalle, Brief-, Fahrpost- und Mandat-Bureaus, Telegramm-Aufgabe, Bediensteten-Zimmer, Hof. Im ersten Stock: Bureau des Kreispostdirectors mit Wartezimmer, des Adjuncts, der Kreispostkanzlei, der Materialabtheilung, der Kreispostcassa, Briefträgersaal, Telegraphen-Apparaten-Säle. Im zweiten Stock: Bureau für den Kreispostcontroleur, die Kreispost-Controle, den Telegraphen-Inspector, dessen Adjunct und Gehülfen, Magazin der Telegraphen-Verwaltung, ein Conferenzimmer. Der übrige Raum wird zu Privatwohnungen oder Geschäftslocalen verwendet. Im Dachstocke: Eine Hauswartwohnung, Magazine und Archivräume für die Post- und Telegraphen-Verwaltung, sowie Dependenzen zu den Wohnungen. In jedem Geschoss sind die nöthigen Aborte vorzusehen.

Programme mit den erwähnten Beilagen können gratis bezogen werden bei der Direction der eidg. Bauten in Bern.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

On cherche pour la Grèce un *ingénieur mécanicien* comme chef d'une fabrique de machine. (821)

Gesucht ein *Maschineningenieur*, Electrotechniker, zum Betrieb und zur Ueberwachung einer kleinern Centralanlage. (830)

On cherche un *ingénieur* pour diriger l'entretien et la traction d'un chemin de fer de 450 *km* en Grèce. (831)

Gesucht ein *Techniker* zur Organisation und Leitung einer Bezirksausstellung. (832)

Gesucht ein *Maschineningenieur* als Zeichner in eine Maschinenfabrik. (834)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
1. Decbr.	Weiss, Oberingenieur der Nordost-Bahn	Zürich	Pfahlfundation, Betonirung, Maurer- und Steinhauerarbeiten für eine Brücke über die Aach bei Romanshorn.
3. „	Actienbauverein	St. Gallen	Rohbau-Arbeiten für vier Doppel-Wohnhäuser.
5. „	Knell, Strassenmeister	„	Kieslieferung für das Jahr 1892.
12. „	Actienbauverein	„	Innerer Ausbau von vier Doppel-Wohnhäusern.
30. „	Canalcommission	Azmoos, St. Gallen.	Bedielung mehrerer Brücken in Eichenholz über den Werdenberger Binnen-Canal.
Unbestimmt	Ober-Ing. Henri Jacottet	Chaux-de-Fonds	Lieferung von 20 000 Eisenbahnschwellen.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd XVIII. Revue polytechnique No 23.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland. . . Fr. 25 per Jahr
Inland. . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland. . . Fr. 18 per Jahr
Inland. . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Herausgegeben von

A. WALDNER

32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH

Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von **Meyer & Zeller** in Zürich.

Organ

des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50

Inserate nimmt **allein** entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.

Bd XVIII. ZURICH, den 5. December 1891. No 23.

Concurrenz-Ausschreibung.

Gemäss bundesräthlichem Beschlusse soll zur Beschaffung von Entwürfen für ein in **Zürich** zu erstellendes **Post- und Telegraphengebäude** unter den schweizerischen und den in der Schweiz niedergelassenen Architekten ein **Wettbewerb** veranstaltet werden, zufolge dessen hiemit zur Betheiligung an demselben eingeladen wird.

Ueber alles Weitere gibt das Programm, welches von der **Direction der eidg. Bauten in Bern** gratis zu beziehen ist, die nothwendige Auskunft. (M 11270 Z)

Bern, den 24. November 1891.

Schweiz. Departement des Innern.

Die neue Kirche in Enge-Zürich.

Architekt: Professor *Friedrich Bluntschli.*

(Mit einer Tafel.)

Nachdem sich die Kirchgemeinde Enge als Platz für ihre neue Kirche die schön gelegene Bürgliterrasse erstritten hatte, konnte sie in den ersten Monaten dieses Jahres einen weitern Schritt zur Erreichung ihres Zieles thun. Es musste der Architekt gefunden werden, der im Stande war, ein seiner hohen Bestimmung und seiner die Umgebung beherrschenden Lage würdiges Bauwerk zu schaffen. Man versuchte es durch Ausschreibung einer allgemeinen Concurrenz, aus welcher auch einige schöne Entwürfe von bekannten Meistern der Baukunst hervorgingen *), doch war keiner darunter, der eine vollkommen passende Lösung bot und dem ein erster Preis hätte zuerkannt werden können. Dagegen war die Baucommission im Besitze einer Skizze von Prof. Bluntschli in Zürich, welche schon während des Streites um den Platz entstanden war, und von welcher durch weitere Ausarbeitung die Kirchenpflege am ehesten eine glückliche Lösung erwartete. Es wurde daher Prof. Bluntschli mit der Ausarbeitung eines endgültigen Planes beauftragt und späterhin von der Kirchgemeinde die Ausführung der Baute auf Grund des neuen Entwurfes beschlossen. Die in Federzeichnung schön ausgeführten Pläne waren in der ersten der Winterversammlungen 1891/92 des Z. I.- und A.-V. auf der Schmidstube ausgestellt und wurden durch Prof. Bluntschli erläutert, dessen Ausführungen in Nachstehendem wiedergegeben werden.

Neue Kirche in Enge-Zürich.

Architekt: Professor Friedrich Bluntschli.

LAGEPLAN

1 : 2500.

Als Wegleitung für die Ausarbeitung der Pläne hatte die Kirchenpflege dem entwerfenden Architekten einige Vorschriften aufgestellt, die sie nach dem Studium der Entwürfe des Wettbewerbes beschlossen hatte. Es betraf dies hauptsächlich folgende Punkte: Die Kirche solle im Renaissancestil erbaut werden und einen symmetrischen Innenraum erhalten; die Kanzel sei in die Hauptachse zu stellen, da diese Stellung der reformirten Predigtkirche am besten entspreche; die Orgel und Sängertribüne seien hinter die Kanzel, die Sacristei unter die Sängertribüne zu verlegen.

Für die Gestaltung des Entwurfes waren sodann zwei Hauptgesichtspunkte für den Architekten massgebend und leitend; in erster Linie musste die Kirche ihrer practischen Bestimmung vollständig genügen und alle Anforderungen, welche die Art der Abhaltung des Gottesdienstes stellt, erfüllen und ferner musste sie in ihrer äussern Form sich als ein durchaus vornehmer und monumentaler Bau über ihre Umgebung erheben, so dass schon von Weitem die Bestimmung des Baues für Jedermann kenntlich wird. Was den ersten Punkt anlangt, so kam in Betracht, dass die reformirte Kirche hauptsächlich Predigtkirche ist und war daher Form und Anlage der Sitzplätze so anzuordnen, dass der Prediger von allen Plätzen gut gesehen und gut gehört werden kann. Für den zweiten Punkt aber war die Wahl des hoch und frei gelegenen Bauplatzes bestimmend, der gestattet, die Kirche nicht nur aus sehr günstigem nahen Standpunkte, sondern auch auf weithin zu sehen. Es war hiedurch geboten, eine möglichst klare, auch auf grössere Entfernung noch wirkende Gliederung des Baues zu suchen. Der Plan, der aus diesen Bedingungen hervorging, weicht von der frühern Skizze wesentlich ab, behält aber die Grundidee namentlich für den äussern Aufbau bei.

Neue Kirche in Enge-Zürich.

Architekt: Professor Friedrich Bluntschli.

QUERSCHNITT

1 : 500

Der Entwurf zeigt einen kreuzförmigen Grundriss mit einem quadratischen Mittelraum von 12 *m* Seite, an den sich die Kreuzarme in ungleicher Länge anschliessen, in der Hauptachse in Längen von 10,5 und 9,95 *m*, in der Quer-

*) Schw. Bztg. Bd. XVI S. 127; Bd. XVII S. 48, 56, 66, 74, 79, 80, 85, 96, 97, 137; Bd. XVIII S. 50.

achse von je 7,5 bei 12 *m* Breite. Der mittlere Raum ist mit einer Kuppel überdeckt, die sich im Innern 20 *m* über den Kirchenboden erhebt, die Kreuzarme haben Tonnengewölbe in einer Höhe von 15 *m* im Lichten. In den Kreuzarmen sind die Emporen angebracht mit ansteigenden Sitzreihen, die seitlichen 3,85 *m* über Kirchenboden mit ihrem tiefsten Punkt, die in der Hauptachse gelegenen 4,70 *m* hoch über Boden. Die ungleiche Höhenlage ergab sich aus dem Wunsch, beim Eintreten in die Kirche vom Haupteingang aus eine zu niedere Decke zu vermeiden und dem Besucher möglichst bald einen freien Blick in den Kirchenraum zu ermöglichen, sowie für die im westlichen Kreuzarm gelegene Sacristei eine genügende Höhe zu erhalten. Die Sacristei nimmt den untern Theil des westlichen Kreuzarmes in einem Flächenraum von 87 m^2 ein und dient nicht nur als Sacristei, sondern als Unterrichtsraum. Sie hat ihren besonderen Zugang von Aussen durch die Vorhalle im Thurm. Die über der Sacristei gelegene Empore enthält die Orgel und Raum für einen Kirchenchor, so dass auch Kirchenconcerte zur Ausführung kommen können. In den Ecken der Kreuzarme

Neue Kirche in Enge-Zürich.

Architekt: Professor Friedrich Bluntschli.

Hauptgrundriss.

1 : 500.

liegen an das Querschiff angelehnt die vier Emporentreppen, als geradläufige Treppen mit 1,10 *m* Trittbreite.

In die Kirche führen fünf Eingänge, worunter ein besonders hervorgehobener Haupteingang in der Hauptachse. Sämmtliche Eingänge sind mit gewölbten Vorhallen im Aeussern und mit Windfangthüren im Innern versehen. Die vier Nebeneingänge geben Zugang sowol zur Kirche als zu den Emporentreppen und gestatten dem in den untern Kirchenraum Eintretenden einen vollen Blick in die Kirche, da sie nicht unter den Emporen einmünden. Die Kirche enthält 1182 Sitzplätze, wovon 682 unten und 500 auf den Emporen. Von allen Sitzplätzen aus, mit Ausnahme einiger wenigen Plätze in den Querflügeln, hat man volle Aussicht auf die in der Hauptachse an der Sacristeiwand angebrachte Kanzel und den vor ihr stehenden Altar und Taufstein.

Die Tagesbeleuchtung der Kirche ist der reformirten Kirche entsprechend reichlich bemessen und erfolgt durch acht Rundfenster in der Kuppel, drei 4 *m* grosse Rundfenster in den Kreuzarmen und an den Seitenwänden durch grosse halbrunde Doppelfenster. Die Räume unter den Emporen sind mit einer Anzahl kleiner Fenster beleuchtet.

Das Aeussere ist im Stil italienischer Frührenaissance in einfachen Formen gehalten und soll hauptsächlich durch die Gruppirung der Massen wirken. Das Hauptmotiv ist ein grosser mit Laterne gekrönter Kuppelbau von ungefähr 14 *m* äusserem Durchmesser, der sich über der Vierung aufbaut und an den sich die mit Giebeldächern versehenen Kreuzarme anlehnen. Während die innere Kuppel, wie oben bemerkt, nur 20 *m* hoch ist, namentlich auch aus Rücksicht für die Akustik des Kirchenraumes, ist die äussere Kuppel ohne Laterne bis auf 35 *m* Höhe geführt. Diese Anordnung wurde getroffen, um durch die Fenster des Tambours den innern Kuppelfenstern das Licht auf eine geeignete Weise zuführen zu können und dann namentlich aus Gründen für die äussere Erscheinung, um ein grosses auch auf weite Ferne wirkendes und vorwiegend kirchliches Bauelement zu gewinnen. Ueber der Kuppel tritt als weiteres kirchliches Element der Thurm auf; er ist der malerischen Gruppirung wegen seitlich gestellt und in seiner äussern Gestaltung der Kuppel untergeordnet und daher nur im untern und obern Theil reicher ausgebildet mit möglichst anspruchlos und einfach gehaltenem Mittelkörper. Er erreicht eine Höhe von 57 *m* bis Mitte Thurmknopf und bietet Raum für eine Feuerwache, das Geläute und die 38 *m*

Neue Kirche in Enge-Zürich.

Architekt: Professor Friedrich Bluntschli.

1 : 500.

über Boden angebrachte Uhr. Zur Bereicherung des Aeussern dienen die schon genannten gewölbten Vorhallen an den Eingängen.

Die Ausführung des Baues soll in Stein geschehen, für die Lisenen und Gesimse ist Savonnièrestein in Aussicht genommen, für die Mauerfläche Tuffstein. Auch die Emporenwände des Innern sollen von Stein, die Decken der Emporen und der Sacristei aus Holzbalkendecken gebildet werden. Der Kirchenraum ist ganz gewölbt angenommen, die Dächer inbegriffen die Kuppel sollen mit Schiefern gedeckt werden.

Zur Stellung der Kirche auf dem Bauplatz ist zu bemerken, dass mehrfache Versuche und Studien dahin geführt haben, die Kirche mit ihrem Haupteingang nach Osten zu richten und sie möglichst nahe an den Rand der grossen Terrassenmauer vorzurücken. Ein Blick auf den Lageplan zeigt die Vortheile dieser Stellung: Die Hauptfaçade ist nach derjenigen Seite gerichtet, von der aus man die Kirche am meisten sieht und die nach der ganzen Gestaltung des Platzes zwischen Kirche und Seestrasse unbedingt die Hauptseite ist; der alte Friedhof und das zwischen ihm und der Terrasse gelegene Gelände werden mit der Zeit zu Anlagen umge-

staltet, die einen bedeutenden und schönen Zuzug zur Kirche abgeben werden. Ferner werden bei dieser Anordnung die Zufahrten zur Kirche auf einfachste und ungezwungenste Weise gelöst und bleiben zur Seite der Kirche geräumige ebene Terrassen zum Genuss der herrlichen Aussicht frei.

Die Baukosten für die Kirche stellen sich nach dem ins Einzelne berechneten Voranschlag auf 450 000 Fr. ohne die innere Einrichtung und entsprechen für die 16 900 m^3 Rauminhalt einem Ansatz von 26,6 Fr. für 1 m^3. Im Vergleich zu den Entwürfen des Preisausschreibens stellt der Entwurf sich etwas höher als der Entwurf Henry, dagegen niedriger als alle übrigen seinerzeit in dieser Zeitschrift veröffentlichten Entwürfe, die alle einen höhern, zum Theil bedeutend höhern Rauminhalt aufwiesen. Die Kosten für die innere Einrichtung, die Bestuhlung, Glocken, Kanzel, Altar, Taufstein, Beleuchtungskörper, Uhr u. s. w. sind zu 120000 Fr. veranschlagt.

Neue Kirche in Enge-Zürich.

Architekt: Professor Friedrich Bluntschli.

1 : 500.

Rechnet man noch die Kosten des Bauplatzes und die in obigen Summen nicht aufgeführten Kosten für die Umgebungsarbeiten hinzu, so gewinnt man die Ueberzeugung, dass es der Gemeinde Enge zur Ehre gereicht, so bedeutende Auslagen nicht gescheut zu haben, um ein in jeder Beziehung würdiges Bauwerk zu erstellen. Die ausgestellten Pläne bieten die Gewähr, dass der Erfolg ihren Absichten entsprechen werde. *M. G.*

Entwurf einer neuen schweizerischen Norm zur Berechnung des Honorars für Arbeiten der Architekten und Ingenieure.

Unter den Verhandlungsgegenständen der letzten Delegirten-Versammlung*) des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins befand sich auch der Vorschlag einer Specialcommission, welche vom Centralcomite mit der Aufstellung einer neuen Honorar-Norm für Ingenieur-Arbeiten beauftragt worden war.

Ueber die jüngsten Arbeiten dieser Commission geben die an anderer Stelle dieser Nummer unter „Vereinsnachrichten“ veröffentlichten zwei Sitzungsprotocolle hinreichende Auskunft, dagegen wird neben der Vorlage des Tarif-Entwurfes ein gedrängter Rückblick auf die Entwickelung der Honorartarif-Angelegenheit in der Schweiz nicht ganz ohne Interesse sein.

Während bekanntlich die Architekten schon seit mehr als 14 Jahren einen auf Grundlage der alten deutschen Norm ausgearbeiteten und unseren Verhältnissen angepassten Tarif haben, der sich in den bezüglichen Kreisen eingelebt hat, ist die Tarif-Frage für die Ingenieure noch zu keinem endgültigen Abschluss gelangt.

Für diese gilt immer noch als unvollständiger und lückenhafter Masstab zur Bemessung des Werthes ihrer Leistungen der in unserer Zeitschrift Bd. II No. 4 vom 28. Juli 1883 veröffentlichte provisorische Tarif.

Ein weiterer Ausbau desselben schien damals nicht angezeigt, weil einerseits das Bedürfniss einer Vervollständigung nicht dringend war, andererseits aber, weil in unserem Nachbarlande Schritte gethan wurden zu einer neuen Regelung der Tarif-Frage und es für uns von grossem Werthe war, abzuwarten und zuzusehen, wie sich die Sache in Deutschland entwickeln werde.

In der That hat dieses Zuwarten nichts geschadet, sondern im Gegentheil neue Gesichtspunkte eröffnet. Während nämlich in Deutschland, ähnlich wie bei uns, zwei getrennte Normen bestanden, eine für die Ingenieure und Maschineningenieure und eine für die Architekten, hat der Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine im Jahr 1888 eine *einheitliche Norm genehmigt, die für alle technischen Berufsrichtungen gilt.* Dieselbe präsentirt sich als eine vortreffliche, nach allen Richtungen gründlich überlegte Arbeit.

*) Das Protocoll der Delegirten-Versammlung wird in nächster Nummer erscheinen.

Die vom Central-Comite unseres Vereins mit der Tariffrage betraute Commission hat sich in ihrer Mehrheit dahin schlüssig gemacht, im Gegensatz zu der von einer Minderheit vorgeschlagenen Anlehnung an den österreichischen Tarif, die deutsche Norm als Grundlage anzunehmen.

Nach dieser Norm ist nun die nachfolgende Vorlage ausgearbeitet. Sie bemisst das Honorar nach Procenten der Bausumme und stellt fünf Classen auf, von welchen die fünfte noch offen gelassen ist.

Von Seite der Maschineningenieure und der Electrotechniker, die sich im Jahre 1883 der Tarif-Regelung gegenüber noch ziemlich indifferent verhalten haben, sind der Commission wiederholte Kundgebungen zugekommen, nach welchen das Bedürfniss auch dort fühlbar wird, diese Angelegenheit zu regeln.

Sowol der Verein schweizerischer Maschinenindustrieller, als auch der Electrotechnische Verein haben sich bereit erklärt, bei der Aufstellung einer definitiven, einheitlichen, schweizerischen Norm mitzuarbeiten, und in beiden genannten Vereinen ist bereits mit den bezüglichen Arbeiten begonnen worden.

Die Cardinalfrage wird nun die sein, ob sich die schweizerischen Architekten dazu entschliessen können, ihren alten Tarif aufzugeben und in dem neuen einheitlichen Tarif aufgehen zu lassen.

Bei einem näheren Studium der Sache erscheint dies nicht so gefährlich, wie etwa angenommen werden könnte. Man sieht sofort, dass die Ansätze des alten Tarifs mit nur ganz unbedeutenden Aenderungen einfach in den neuen aufgenommen worden sind. Der Ausbau des alten Tarifs nach verschiedenen Richtungen wird bei dem bedeutenden Aufschwung, den das Hochbaufach in den letzten 14 Jahren bei uns genommen hat, gewiss von Vielen nur erwünscht sein. Zu diesem Ausbau würde die Tarif-Fusion die beste Gelegenheit bieten. Hoffen wir, dass sie zu Stande komme und besseren Erfolg habe als andere Fusionen, mit welchen wir beglückt worden sind.

Nach den Beschlüssen der Delegirten-Versammlung wird der nachfolgende Entwurf sämmtlichen Sectionen und allen Mitgliedern des Vereins zu weiterer Rückäusserung zugestellt und wenn möglich in der nächsten Delegirten-Versammlung endgültig festgestellt werden.

Entwurf

einer Norm zur Berechnung des Honorars für Arbeiten der Architekten und Ingenieure.

§ 1. Grundsätze der Berechnung.

Das Honorar wird im Allgemeinen als ein Procentsatz der Bausumme berechnet, zu dessen Bestimmung folgende Gesichtspunkte dienen:

a) der höhere oder niedere Rang der Bauausführung (§ 2),
b) die Höhe der Bausumme (§ 3),
c) Art und Umfang der aufgewendeten Thätigkeit (§ 4).

§ 2. Eintheilung der Bauausführungen nach ihrem Range.

Dem Range nach werden . . . . . . verschiedene Classen von Bauausführungen oder sogenannte *Bauclassen* unterschieden:

I. Classe.

Ingenieure. Einfache Anlagen ohne besonders schwierige Kunstbauten, Constructionen oder Berechnungen, wie: Wege, Strassen III. Classe im ebenen Terrain, offene Wasserleitungen, oder einfache Brunnenanlagen, Entsumpfungscanäle, Bachcorrectionen, einfache Uferschutzwerke, offene Reservoirs in Erdbau oder Mauerwerk, Felssprengungen.

II. Classe.

Architekten. (I. Bauclasse des bisherigen Tarifs für Architekten.) Landwirthschaftliche Gebäude aller Art. Magazingebäude, Schuppen, Fabrikgebäude, Arbeiterwohnungen in Gruppen, einfache Dorfschulhäuser, insofern solche Bauten keinen Anspruch auf künstlerische Behandlung machen.

Ingenieure. Strassen I. und II. Classe in der Ebene mit einfachen Kunstbauten. Gewöhnliche Bergstrassen.

Stütz- und Futtermauern. Kleinere Brücken in Stein oder Eisen bis auf 10 *m* Spannweite. Einfache Eisenconstructionen im Hochbau. Entwässerungen oder Wasserleitungen mit Stollenanlagen, grössere Entsumpfungen oder Bewässerungen. Flusscorrectionen für kleinere und mittlere Gewässer. Wildbachverbauungen. Wasserversorgungen für kleinere Ortschaften bis auf 2000 Einwohner, Canalisationen für kleinere Ortschaften.

Einfache Wasserkraftanlagen bis auf 100 P. S. und feste Wuhre, ohne die Motoren.

Strassenbahnen, Nebenbahnen in der Ebene ohne Rollmaterial.

III. Classe.

Architekten. (II. Bauclasse des bisherigen Tarifs für Architekten.) Wohngebäude und Dependenzen, Gasthöfe und Pensionsgebäude, Vergnügungslocale, Verwaltungsgebäude, Bahnhöfe und andere öffentliche Gebäude.

Ingenieure. Kunststrassen in der Ebene und durch Ortschaften, eigentliche Gebirgsstrassen. Grössere Brücken in Stein oder Eisen über 10 *m* Spannweite mit gewöhnlicher Fundirung der Pfeiler. Schwierige Eisenconstructionen im Hochbau. Quai- und Hafenbauten, Seeregulirungen, Correction grösserer Gewässer. Thalsperren. Wasserversorgungen für Ortschaften und Städte (über 2000 Einwohner). Städtische Canalisationen.

Grössere Wasserkraftanlagen von 100—1000 P. S. Feste und bewegliche Wehre grössern Umfangs. Baggerungen. Bebauungspläne.

Nebenbahnen in hügeligem Terrain, Bergbahnen besonderer Systeme, ohne Rollmaterial.

IV. Classe.

Architekten. (III. Bauclasse des bisherigen Tarifs für Architekten.) Kleinere Bauobjecte, welche einen architektonisch-decorativen Charakter haben, als: Innere und äussere Decorationen, Mobilien, Altäre, Kanzeln, Orgelhäuser, Denkmäler aller Art, Brunnen, Pavillons, architektonische Gartendetails, Schaufenster und Derartiges.

Ingenieure. Städtische Strassen-Trottoiranlagen mit besonderer Pflästerung. Monumentale Brücken, grosse Brücken, Quai- und Hafenanlagen mit pneumatischer Fundation, Wasserversorgung grösserer Städte mit Filteranlagen und besonders schwieriger Gewinnung des Wassers.

Grosse Wasserkraftanlagen über 1000 P. S. mit beweglichen Wehren oder besondern Tunnel- und Schachtanlagen.

Hauptbahnen oder besonders schwierig zu erstellende Specialbahnen.

V. Classe

noch festzustellen.

§ 3. Abstufung nach der Höhe der Bausummen.

Es werden vier Bausummenstufen festgestellt:

a) von 10 000— 25 000 Fr.
b) „ 25 000—100 000 „
c) „ 100 000—500 000 „
d) „ über 500 000 Fr.

§ 4. Bezeichnung der bei der Honorarberechnung in Betracht kommenden einzelnen Leistung.

Die Thätigkeit des Architekten oder Ingenieurs bei einer Bauausführung setzt sich im Allgemeinen aus folgenden einzelnen Leistungen zusammen:

1. *Skizze, allgemeiner Entwurf.* Anfertigung der nach Massen und auf Grund der Vorarbeiten aufgetragenen einfachsten und skizzenhaften Darstellung des Bauwerks mit ungefährem Kostenanschlag. Generelle Vorarbeiten ohne Terrainaufnahmen.

2. *Entwurf.* Anfertigung eines vollständigen Entwurfs in Grundrissen, Ansichten, Durchschnitten, statische, hydrotechnische oder mechanische Berechnung, nebst ungefährem Kostenanschlag.

3. *Arbeitszeichnungen und Details.* Anfertigung der zur Bauausführung erforderlichen Zeichnungen, Pläne, Profile, der constructiven und ornamentalen Detailzeichnungen mit den eingehenden statischen, hydrotechnischen oder mechanischen Berechnungen.

4. *Kostenanschlag.* Anfertigung einer speziellen Kostenberechnung.

5. *Ausführung.* Vergebung sämmtlicher Bauarbeiten und Lieferungen, obere Leitung der Bauausführung ohne Stellung der Specialaufsicht.

6. *Abrechnung.* Prüfung und Feststellung der Rechnungen mit Ausschluss der Ausmessungsarbeiten.

§ 5. **Honorar für die Gesammtleistungen des Architekten oder Ingenieurs.**

Bauclasse	10-25000 Fr.	25-100000 Fr.	100-500000 Fr.	über 500000 Fr.
I	5 %	$3^1/_2$ %	3 %	$2^1/_2$ %
II	5 „	$4^1/_2$ „	4 „	$3^1/_2$ „
III	6 „	$5^1/_2$ „	5 „	$4^1/_2$ „
IV	10 „	8 „	7 „	6 „
V	—	—	—	—

§ 6. **Honorar für die einzelnen Leistungen.**

Das Honorar für die Gesammtleistung vertheilt sich auf die einzelnen Leistungen nach der folgenden Tabelle, in der Meinung, dass für mehrere Einzelleistungen ein und desselben Auftrages die Procentsätze zusammen zu rechnen sind.

Bezeichnung der Leistung	Betrag des Honorars in % d. Bausumme Fr.			
	10–25 000	25–100 000	100–500 000	über 500 000
	I. Bauclasse.			
1. Allgem. Entwurf, Skizze	0,5	0,4	0,3	0,3
2. Entwurf	1,0	0,7	0,6	0,5
3. Arbeitszeichg. u. Details	1,0	0,7	0,6	0,5
4. Kostenanschlag	0,5	0,4	0,4	0,3
5. Bauausführung	1.5	1,0	0,8	0,7
6. Abrechnung	0,5	0,3	0,3	0,2
	5,0	3,5	3,0	2,5
	II. Bauclasse.			
1. Allgem. Entwurf, Skizze	0,6	0,5	0.4	0,3
2. Entwurf	1,0	0,9	0,8	0,7
3. Arbeitszeichg. u. Details	1,2	1,1	1,0	0,9
4. Kostenanschlag	0,5	0,4	0,4	0,3
5. Bauausführung	1,3	1,2	1,1	1,0
6. Abrechnung	0,4	0,4	0,3	0,3
	5,0	4.5	4,0	3,5
	III. Bauclasse.			
1. Allgem. Entwurf, Skizze	0,9	0,7	0,6	0,5
2. Entwurf	1,2	1,1	1,0	0,9
3. Arbeitszeichg. u. Details	1,4	1,3	1,2	1,1
4. Kostenanschlag	0,6	0,6	0,5	0,4
5. Bauausführung	1,5	1,4	1,3	1,2
6. Abrechnung	0,4	0,4	0,4	0,4
	6,0	5,5	5,0	4,5
	IV. Bauclasse.			
1. Allgem. Entwurf, Skizze	1,6	0,9	0,7	0,5
2. Entwurf	1,7	1,5	1,3	1,0
3. Arbeitszeichg. u. Details	3,6	3,2	3,0	2,6
4. Kostenanschlag	0,6	0,5	0,3	0,3
5. Bauausführung	2,0	1,6	1,4	1,3
6. Abrechnung	0,5	0,3	0,3	0,3
	10,0	8,0	7,0	6,0
	V Bauclasse.			
1. Allgem. Entwurf, Skizze				
2. Entwurf				
3. Arbeitszeichg. u. Details				
4. Kostenanschlag				
5. Bauausführung				
6. Abrechnung				

§ 7. **Bedingungen, unter welchen die Honorarberechnung erfolgt.**

a) Solange in den Anfängen einer der Bausummenstufen das nach dem Procentsatze dieser Stufe berechnete Honorar einen kleinern Betrag ergibt, als der Höchstbetrag des Honorars der vorhergehenden Stufe, berechnet nach deren Procentsatz, bildet dieser *Höchst*betrag das Honorar.

b) Insofern Umbauten die Anfertigung von Plänen erheischen, ist zu den für Neubauten üblichen Aussätzen $^1/_4$ zuzuschlagen. (Fassung wie bei der Normen für schweiz. Architekten.)

c) Umfasst ein Bauauftrag mehrere verschiedenen Classen angehörige Bauwerke, so darf das Honorar für ein jedes derselben nach den Bauclassen getrennt berechnet werden. Umfasst ein Bauauftrag mehrere Gegenstände gleicher Art, so ist das Honorar für sämmtliche Gegenstände zu berechnen.

d) Für die Berechnung des Honorars der Gesammtleistung ist in der Regel die Bausumme, für diejenige einzelner Leistungen der Kostenanschläg oder eine Schätzung der muthmasslichen Kosten massgebend. (Fassung wie bei den Normen für schweiz. Architekten.)

e) Die zur Aufstellung des Entwurfs erforderlichen Nachmessungen, Voruntersuchungen, Terrainaufnahmen jeder Art sind, falls nichts anderes vereinbart wird, besonders zu vergüten oder vom Bauherrn zu liefern.

f) Verhandlungen über Grunderwerb sind ausserhalb der Honorars zu vergüten.

g) Die Anfertigung mehrerer Entwürfe für ein und dasselbe Bauwerk ist besonders zu honoriren und zwar mit der Hälfte des bezüglichen Ansatzes (§ 6) für jeden zweiten oder fernern Entwurf.

h) Die Kosten des für die specielle Bauaufsicht erforderlichen Personals an Bauführern, Aufsehern, Schreibern, wie auch deren Bauaufwand hat der Bauherr zu tragen.

i) Alle Zeichnungen bleiben geistiges Eigenthum des Architekten oder Ingenieurs. Der Bauherr kann eine Copie des Entwurfs verlangen, darf dieselbe aber nur für das betreffende Werk benutzen.

k) Abschlagszahlungen auf das Honorar sind auf Verlangen nach Massgabe der effectiv geleisteten Arbeiten zu entrichten, der Rest nach Vollendung aller übernommenen Leistungen.

§ 8. **Leistungen, welche nicht nach der Bausumme berechnet werden.**

a) Für Consultationen, Correspondenzen, Berechnungen, Anfertigung einzelner Zeichnungen, Gutachten, Rechnungsrevisionen, Anordnung von Terrainstudien, einzelne Vermessungen sowie für Bauentwürfe, deren Kosten unter 10000 Fr. zu stehen kommen, darf berechnet werden:

	für den ganzen Tag	für einen halben Tag
in der Wohnung oder im Geschäftslocale	30 Fr.	20 Fr.
ausserhalb derselben, aber am Wohnorte	40 „	25 „
für den Bauführer oder Hülfsingenieur	15 „	10 „
für den Zeichner oder Schreiber	10 „	6 „

b) Für Reisen ausserhalb des Wohnortes werden nebst den obigen Ansätzen die wirklichen Auslagen an Transportkosten für Personen und Gepäck und ein Zuschlag von 20 Fr. für den Tag mit Uebernachtung und 12 Fr. für den Tag ohne Uebernachten in Rechnung gebracht, für den Bauführer oder Hülfsingenieur die Hälfte der vorstehenden Ansätze.

* * *

Vorgelegt in der Delegirten-Versammlung des *Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins* vom 29. November 1891 in Bern.

Concurrenzen.

Neue Tonhalle in Zürich (vide Bd. IX S. 45, 88, 108. — Bd. X S. 61, 73, 80, 83, 92, 96, 98, 101, 102, 105, 109, 113. — Bd. XV S. 2, 24, 118. — Bd. XVIII S. 20 u. Z.). Nachdem sich in Zürich im Laufe dieses Jahres eine neue Tonhalle-Gesellschaft gebildet und die Gemeindeversammlung am 12. Juli a. c. dieser neuen Gesellschaft einen Bauplatz von etwa 11000 m^2 am Alpenquai zu Eigenthum überlassen und sich überdies zu einer Subvention von 300000 Fr. verpflichtet hat, gelangt nunmehr die erwähnte Gesellschaft an eine Anzahl Architekten mit der Einladung zur Betheiligung an einer *beschränkten* Preisbewerbung zur Gewinnung geeigneter Entwürfe für eine neue Tonhalle auf dem genannten Platz. Der Termin für die Einlieferung der Entwürfe wurde auf den 1. März 1892 festgesetzt. Das Preisgericht besteht aus den Herren Arch. *André* in Lyon, Prof. *Auer* in Bern, Prof. *Bluntschli* in Zürich, Arch. *Helmer* in Wien, Arch. *Pestalozzi*, Stadtpräsident in Zürich, Kapellmeister Dr. *Hegar* und Tonhalle-Verwalter *C. Hindermann* in Zürich. Es wird beabsichtigt, dem Verfasser des mit dem ersten Preise bedachten Entwurfes die Ausführung des Baues zu übergeben, eventuell (das soll wol heissen, sofern er die Ausführung nicht erhält) ihn mit 5000 Fr. zu entschädigen, ferner wird ein zweiter Preis von 2500 Fr. und ein dritter von 1500 Fr. zur Vertheilung kommen. Wird kein erster Preis ertheilt, so verfügt das Preisgericht frei über

die ganze Summe von 9000 Fr. Die prämiirten Entwürfe gehen in's Eigenthum der neuen Tonhallegesellschaft über, die sich beliebige Verwendung derselben vorbehält. Eine öffentliche Ausstellung sämmtlicher Entwürfe ist in Aussicht genommen. Verlangt werden sämmtliche Grundrisse, die nöthigen Schnitte und Façaden im Masstab 1 : 200, ein Lageplan mit Angabe der Gestaltung der Gartenanlagen, eine kurze Beschreibung des Entwurfs und eine summarische Kostenberechnung. Die Bausumme, einschliesslich der Pfahlrostgründung und Centralheizung, aber ausschliesslich der Kosten für die Terrassirung, Gartenanlagen, das Mobiliar und die electrische Beleuchtung ist auf 1 150 000 Fr. festgesetzt und *es wird auf die Einhaltung dieser Summe das Hauptgewicht gelegt*, so dass alle Entwürfe, welche dieselbe *bedeutend* überschreiten, von der Preisbewerbung ausgeschlossen werdeu. (Diese Bestimmung dürfte unseres Erachtens etwas präciser gefasst sein, denn man wird sich fragen, wo denn eigentlich die Grenze liegt, bei welcher die *bedeutende* Ueberschreitung anfängt.)

Der Bauplatz ist Platz B der früheren Tonhalle-Concurrenz, welche in Band X (zweites Halbjahr 1887) unserer Zeitschrift unter Darstellung sämmtlicher preisgekrönten und mit Ehrenerwähnungen bedachten Entwürfe einlässlich besprochen worden ist. Der Platz ist von vier öffentlichen Strassen begrenzt und liegt ziemlich horizontal. Es ist auf eine Höhenlage des Gebäudes von etwa 3 *m* Fussbodenhöhe über dem Strassenniveau Rücksicht zu nehmen, was entweder durch eine sanfte Steigung des Gartens von der Quaistrasse bis zur Tonhalle oder mittelst Terrassirung und Treppenanlagen erreicht werden kann. Der Kosten halber ist von einem monumentalen Massivbau abzusehen; anstatt Haustein dürfte eher Backstein und für den in Aussicht genommenen Pavillon Eisenconstruction verwendet werden, da die Lage des Baues als Abschluss des Gartens mehr auf eine malerische, als auf eine monumentale Wirkung hinweist.

Der Bau soll umfassen erstens für den Concertbetrieb einen grossen und einen kleinen Concertsaal, ersterer für etwa 1400, letzterer für 500 Zuhörer. Beide Säle sollen, eventuell auch noch unter Beiziehung anderer Räume, zusammen Platz für etwa 2000 Personen gewähren; sie sollen aber auch gleichzeitig und unabhängig von einander benützt werden können. Ferner sind in Aussicht zu nehmen zwei Uebungssäle, die nöthigen Annexe, mehrere Bibliothekzimmer, Verwaltungsräume etc. Für die Unterhaltungs-Concerte und den Wirthschaftsbetrieb sind verlangt ein mit dem grossen Concertsaal in bequemer Verbindung stehender Pavillon von etwa 750 m^2 Fläche, daran anschliessend der Concertgarten mit Gewächshaus und Pflanzenkeller und die Wirthschaftsräume, bestehend in einem Restaurant für etwa 150 Personen, ein bis zwei Gesellschaftszimmer, Buffets, Küche, Keller, Wirthswohnung etc.

Das Programm hält sich im Ganzen an unsere Grundsätze, nur hätten wir noch gerne die Bestimmung darin gesehen, dass das Preisgericht dasselbe geprüft und gebilligt habe.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

I. Sitzung der Commission für die Aufstellung eines Honorartarifes für Ingenieurarbeiten.

Samstag den 25. October 1890 Nachmittags 2 Uhr in Zürich.

Anwesend die Herren:

R. Moser, Oberingenieur } in Zürich,
Rebstein, Professor }
A. Gonzenbach, Ingenieur in Aarau,
F. Allemann, Ingenieur in Brugg.
Waldner, Ingenieur in Zürich.

Ing. Waldner wird zum Präsidenten, Herr Allemann zum Actuar der Commission gewählt.

Ing. Waldner gibt einleitend einen Ueberblick über die vom Vereine bereits aufgestellten Tarife über die Honorirung von Arbeiten nach der aufgewendeten Zeit und der Specialtarife für:

topographische Arbeiten,
Strassenbauten,
Eisenbahnbauten (Nebenbahnen).

Dieselben stammen aus dem Jahre 1883.

Mit der Ausarbeitung eines das gesammte Gebiet der Ingenieurthätigkeit umfassenden Tarifes glaubte man damals noch zuwarten zu sollen, bis auch die deutschen Ingenieure, welche ähnliche Ziele verfolgten, einen allgemeinen Tarif durchberathen und festgestellt hätten.

Solche Normen berechnet für Ingenieure und Architekten liegen nun vor und es sind Exemplare den Mitgliedern der Commission bereits zugestellt worden.

Ingenieur Allemann referirt über die nun bestehenden Tarife in den umliegenden Staaten und über die Nothwendigkeit auch bei uns in dieser Sache zu einem Abschlusse zu kommen. Die Unterabtheilungen der Ingenieurbranche lassen sich etwa in folgende Gruppen zusammenfassen:

1. Vermessungsarbeiten,
2. Strassenbau-Bebauungspläne,
3. Eisenbahnbau,
4. Wasserbau, einschliesslich Wasserversorgung und Canalisation,
5. Brückenbau,
6. Maschinenbau, industrielle Anlagen, Electrotechnik.

In alle Einzelheiten ausgearbeite Tarife besitzen zur Zeit Oesterreich und nun auch Deutschland.

Der *österreichische Tarif* hält die einzelnen Zweige des Ingenieurwesens auseinander und stellt für jeden besondere Ansätze auf. Für den *Strassen-, Wasser- und Brückenbau* sind 3 Kategorien oder Bauclassen mit 8 Bausummenstufen, für den *Hütten-, Berg- und Maschinenbau* nur eine Kategorie mit 7 Summenabstufungen aufgestellt. Ebenso für Canalisationen und Entwässerungen. Ein besonderer Tarif besteht für *Wasserversorgungen*, derselbe unterscheidet Anlagen mit natürlichem Gefälle und solche mit Maschinenbetrieb. Wieder ein besonderer Tarif besteht für Arbeiten im *Heizungs-, Beleuchtungs- und Ventilationsfach*.

Der österreichische Tarif für den *Eisenbahnbau* weicht in der Grundlage von den übrigen Tarifen ab. Das Honorar wird nach 4 *Terrain-Kategorien* per *Bahnkilometer* festgesetzt und die Ansätze nach Abstufungen der Bahnlänge berechnet.

Der *deutsche Tarif* isf viel einfacher gestaltet. Er ordnet das Honorar zu Procenten der Bausumme ausgedrückt nach 6 Bauclassen und 11 Abstufungen in der Bausumme. Der Tarif ist für Architekten und Ingenieure gleichzeitig berechnet.

Bei allen diesen Tarifen ist das Honorar für die Gesammtleistung gleich der Summe der Honorare für die Einzelleistungen:

Vorproject,
Baupläne,
Kostenberechnungen,
Détailpläne,
Bauleitung,
Abrechnung.

Sowol der deutsche wie der österreichische Tarif setzen voraus, dass die Terrainaufnahmen besonders zu vergüten sind. Eine Ausnahme macht der österreichische Tarif im Eisenbahnbau.

Bei der Feststellung der schweizerischen Ingenieurtarife wird es sich *grundsätzlich* darum handeln, ob besondere Tarife für die einzelnen Zweige der Ingenieurarbeiten aufzustellen sind, ähnlich wie beim österreichischen und wie das bei uns für den Strassen- und Eisenbahnbau auch bereits in provisorischer Weise geschehen ist, oder ob man sich der deutschen Tarifirung nähern wolle.

Herr Ingenieur *Gonzenbach* befürwortet, sich dem deutschen Tarifsystem anzuschliessen, dessen einfache Gestaltung für unsere Verhältnisse wesentliche Vorzüge besitze. Herr Oberingenieur *Moser* spricht sich ebenfalls für die deutsche Art der Honorarberechnung aus. Für unsere schweizerischen Verhältnisse brauche nur noch ein besonderer Tarif für Vermessungsarbeiten hinzugefügt zu werden.

Herr Professor *Rebstein* glaubt, das österreichische System der Honorarberechnung entspreche unsern speciell schweizerischen Verhältnissen besser und sei für das Publikum verständlicher.

Ingenieur *Allemann* ist für die deutsche Art der Honorarberechnung, unter Aufstellung eines besondern Tarifs für die Vermessungsarbeiten, dagegen sei wünschbar und von practischer Bedeutung, wenn die Bauclassen auf höchstens 3, die Bausummenabstufungen auf höchstens 4—5 reducirt würden, ähnlich wie dieses auch beim schweizerischen Tarif der Architekten der Fall ist.

Dabei wird erwähnt, dass dieser letztere Tarif sich als solcher bewährt und vollständig eingebürgert habe.

Es wird beschlossen:

a) Das Centralcomite zu ersuchen, die bestehende Commission noch durch je einen Maschinentechniker und einen Electrotechniker zu ergänzen (in Vorschlag werden gebracht die Herren: Oberst Huber,

Maschineningenieur Strupler, Maschineningenieur Naville, Director Weber);

b) einen Tarifvorschlag nach deutscher Manier und im Anschluss an denjenigen der schweizerischen Architekten auszuarbeiten, der den weitern Berathungen als Grundlage zu dienen hätte.

Der Präsident: *A. Waldner.*
Der Actuar: *J. Allemann.*

II. Sitzung der Commission für die Aufstellung eines Honorartarifs für Ingenieurarbeit.

Sonntag den 15. November 1891, Nachmittags 1 Uhr im Bahnhof Olten.

Anwesend die Herren: *Allemann*, *Gonzenbach*, *Naville*, *Strupler*, *Waldner*, *Weber* und *Wyssling*.

Entschuldigt die Herren *Moser*, Oberst *Huber* und *Rebstein*.

Präsident *Waldner* begrüsst die Anwesenden und eröffnet die Sitzung durch einen kurzen Ueberblick über die bisherige Thätigkeit der Commission, welche auf die heutige Sitzung durch das Centralcomite ergänzt wurde behufs Ausdehnung ihrer Thätigkeit auf die Maschinen- und Electrotechnik, und zwar durch die Herren Oberst *P. Huber*, Ingenieur *Naville*, Ingenieur *Strupler*, Director *Jules Weber* und Ingenieur *Wyssling*. Der Präsident verdankt insbesondere Hrn. Ingenieur *Allemann* seine ausgedehnten Vorarbeiten für einen Honorartarif für die Arbeiten des Ingenieurs.

Das *Protokoll der letzten Sitzung* vom 25. October 1890 ist den Anwesenden zugesandt worden und wird ohne Verlesung genehmigt. Zum *Protokollführer* wird Herr *Wyssling* bestimmt.

Hr. *Allemann* referirt hierauf über die *bisherigen Arbeiten* und seine *weiteren Vorschläge:* Die Aufgabe, bestimmte Normen für die Vergütung der Arbeiten des Ingenieurs aufzustellen, ist sehr schwierig, aber deren Lösung Bedürfniss. Ein Tarif soll einfach und practisch sein. Der sehr ausgebildete österreichische entspricht dem nicht. Er hat für jede Branche besondere Grundsätze und eigenes System. Im Allgemeinen scheint die Anordnung des deutschen Tarifs für uns am besten zu passen, wie auch die letzte Sitzung der Commission es aussprach. Er tarifirt im Allgemeinen nach Procentsätzen der Bausumme, in mehreren Bauclassen, jedoch mit zu vielen Abstufungen der Bausummen. Der bestehende und seit längerer Zeit angewandte Tarif der schweizerischen Architekten verfährt analog und hat drei Bauclassen. Es sind aber bei der vielfältigen Verzweigung des Ingenieurwesens für dieses mehr Bauclassen nöthig.

Für das Vermessungswesen, die bildliche Darstellung des Terrains, also Hülfsarbeiten der eigentlichen Ingenieurwissenschaft, besteht ein provisorischer Tarif in der Schweiz seit 1883. Nach Vorschlag Allemann würde hiefür ein besonderer Tarif verbleiben, sodass der zu schaffende Tarif nur die eigentliche Projectirungs- und Bauarbeit enthielte. Der Tarif über Vermessungswesen wäre eventuell im Anschluss zu revidiren.

Im folgenden *allgemeinen Rathschlag* verdankt zunächst *Naville* im Namen der Maschineningenieure die Einladung zur Betheiligung an dieser für die Maschinentechniker hochwichtigen Angelegenheit. Er weiss nicht, wesshalb nicht die Maschinentechniker selbst schon längst sich damit befassten. Er wünscht auch möglichst einfaches Tarifsystem, glaubt sich aber nicht berechtigt, im Namen des grossen Collegiums der Maschinentechniker entscheidende Worte zu sprechen. Die Lösung braucht Studium. Er beantragt Ueberweisung an den Verein Schweiz. Maschinenindustrieller behufs Studium und Antragstellung. Laut mündlicher Zusicherung des Präsidenten genannten Vereins, Hrn. Oberst Huber, würde dadurch keine Verschleppung eintreten. Es bestätigt dies ein Schreiben des Hrn. Huber, welches der Präsident verliest. Der Antrag Naville wird angenommen.

Director *Weber* schliesst sich in Allem vollständig an Naville an und verdankt seinerseits die zeitgemässe Anregung. Er begrüsst es, dass der vorzuschlagende Tarif gegenüber dem österreichischen und zum Theil dem deutschen eine Vereinfachung beabsichtige und glaubt, es seien im Allgemeinen die maschinentechnischen Arbeiten in eine höhere Bauclasse als die Ingenieurarbeiten einzureihen, zum Theil jedoch in die gleichen Classen.

Allemann hat in seinem Entwurf die Einreihung der maschinentechnischen Arbeiten noch weggelassen, um dieselbe den nun beigezogenen Maschineningenieuren zu überlassen.

Wyssling verdankt die Einbeziehung der Electrotechnik, bei welcher die Tarifirung von Projectirungsarbeiten mehr noth thut als anderswo. Ohne dazu ein Mandat zu besitzen, glaubt er erklären zu dürfen, dass der Schweizerische Electrotechnische Verein sich gern und rasch mit der Aufgabe befassen werde, um in ungesunden Verhältnissen Wandlung zu schaffen. Auch für ihn waren die wenigen Tage seit Zusendung der Acten für ein Detailstudium zu kurz. Er macht auf einen wesentlichen Unterschied der verschiedenen, nun mit gemeinsamem Tarif auszurüstenden Branchen aufmerksam, der bisher wohl gegen Aufstellung von Honorarnormen wirkte, aber der nach und nach verschwinden möchte: Während bei Architektur- und auch Ingenieurarbeiten zwischen dem Bauherrn und dem Bauunternehmer der projectirende und bauleitende Techniker steht, fällt in der Maschinen- und electrotechnischen Branche gewöhnlich die Projectirung einer ausführenden Firma zu, die sich für die Projectirungsarbeit in den Ausführungspreisen bezahlt macht, oder dann gewöhnlich ganz leer ausgeht, ohne dass desswegen das Eigenthumsrecht an ihren Ideen gewahrt würde. Ein practischer Tarif, der Aussicht auf Anwendung hat, mag hierin Missstände heben. — Obwohl die Arbeiten zum Theil ganz anderer Art sind, glaubt er doch, es sei die Einbeziehung auch der electrotechnischen Arbeiten in einen Tarif der geplanten Form möglich. — Es wird beschlossen, auch den Schweiz. Electrotechnischen Verein in Sachen zu begrüssen.

Gonzenbach freut sich, dass man in den Grundsätzen einig ist und als Grundlage den vereinfachten deutschen Tarif begrüsst. Auf seinen Antrag werden die Herren *Naville* und *Wyssling* beauftragt, beim *Verein Schweiz. Maschinenindustrieller* bezw. dem *Schweiz. Electrotechnischen Verein* persönlich nach Kräften für die Förderung der Sache einzustehen.

Strupler ist mit Weber und Naville einverstanden und ersucht nur, den Standpunkt des Civilingenieurs nicht ausser Acht zu lassen. Der Civilingenieur kommt in den Fall, oft Arbeiten zu machen, die sich nicht nach Bausummen honoriren lassen und als Arbeiten nach der Zeit berechnet werden sollten. Er wünscht die Taxen dabei höher, als im frühern Vorschlag seiner Zeit angenommen war.

Naville will dies auch bei den maschinentechnischen Arbeiten in Berücksichtigung ziehen. Der Fall kommt auch bei ausführenden Firmen vor.

Der *Präsident* constatirt die Geneigtheit der maschinentechnischen Branche, in der Frage mitzuthun, und freut sich, dass auch der Möglichkeit bestimmter Ausdruck gegeben worden sei, den Tarif hiefür mit dem für die Ingenieur-Arbeiten zu vereinigen. Da es bisher an jede Anregung seitens der Maschinentechnik fehlte, muss dies Resultat für heute befriedigen. Die specielle Aufstellung eines maschinentechnischen Tarifs mit Hülfe der Maschinentechniker wäre nun nächste Aufgabe, neben der Einbeziehung des bestehenden Architekten-Tarifs in den neuen Ingenieur-Tarif.

Es wird nun zur *Detailberathnung des von Hrn. Allemann vorbereiteten Entwurfs* übergegangen und zwar im Verfolg des vorliegenden und dem Protokoll beigefügten *deutschen Tarifs* und an Hand einer ebenfalls beiliegenden *graphischen Darstellung* des Herrn Allemann.

Herr *Allemann* referirt:

§ 1 des deutschen Tarifs, betr. *Grundsätze der Berechnung*, wird stillschweigend für unseren Tarif gutgeheissen. § 2 enthält die *Eintheilung der Bauclassen*. Die *I. Classe* umfasst an Ingenieurarbeiten etwa die Arbeit der „Culturingenieure“ und wird von *Allemann* ähnlich vorgeschlagen: „Einfachere Anlagen ohne besondere Kunstbauten, Wege, Strassen II. und III. Classe, Entsumpfungen, Entwässerungscanäle, gewöhnliche Wasserleitungen, ganz einfache Wasserreservoire für die Industrie (sog. Weiher etc.), Bachcorrectionen, einfachste Uferschutzwerke, Felssprengungen u. s. w.“ Der Vorschlag wird angenommen; ebenso die Tarifirung, welche die graphische Darstellung enthält, und die in kleinen Summen etwas niedriger, in grossen etwas höher als der deutsche Procentsatz ist. An architektonischen Arbeiten enthält hier der deutsche Tarif die allereinfachsten; *Allemann* schlägt gänzliche Weglassung solcher in dieser Classe vor, um sich mehr dem schweizerischen Architektentarif zu nähern. Wird angenommen.

Der II. Classe deutschen Tarifs entsprechend, jedoch mit Weglassung von bei uns nicht vorkommenden und Hinzufügung speciell bei uns auftretender Arbeiten schlägt Allemann eine II. Classe vor wie folgt: „Strassen I. Classe in der Ebene mit einfachen Kunstbauten, kleinere Brücken in Stein oder gewalzten Trägern bis auf etwa 10 *m* Stützweite, Wasserversorgungen für kleinere Ortschaften bis auf etwa 2000 Einwohner, feste Wehre, Entsumpfungsarbeiten grösseren Stils, einfachste Wasserkraftanlagen bis 50 à 100 P. S., Flusscorrection für kleinere und mittlere Gewässer, Brücken bis 10 *m* Spannweite, Strassenbahnen inclusive Oberbau (ohne Rollmaterial), einfachere Eisenconstructionen für Hochbau, Verbauung von Wildbächen.“ Für architektonische

Arbeiten wäre hier etwa die „I. Bauclasse" des bisherigen schweizer. Architektentarifs einzureihen.

Den Procentsatz des Honorars schlägt Herr Allemann wiederum nach graphischer Darstellung in kleinen Summen niedriger, in grossen etwas höher als der deutsche Tarif vor. Die Vorschläge Allemann werden angenommen.

Das Verzeichniss der Ingenieurarbeiten *III. Bauclasse* wird auf Vorschlag Allemann, in Umarbeitung der betr. Classe des deutschen Tarifs für die in der Schweiz frequenten Arbeiten wie folgt festgesetzt: „Kunststrassen in Ebene und Gebirge, grössere Wasserkraftanlagen von etwa 100 P. S. an, mit beweglichen festen Wehren, inclusive Turbinenkammern etc., Wasserversorgungen für etwa 2000—20000 Einwohner, Quaibauten, Hafenbauten, Correctionen grösserer Gewässer, Brücken in Eisen und Stein über 10 *m* Spannweite mit gewöhnlichen Fundirungen, städtische Canalisationen, Bebauungspläne, Secundärbahnen im Flachland und Hügelland, Gebirgsbahnen." Die folgende Bauclasse des schweiz. Architektentarifs entspricht der hier eingereihten des deutschen Tarifs, der detaillirter ist, vielleicht nicht ganz, dürfte aber durch eine vielleicht auch ohnehin nützliche Revision doch passend gemacht werden.

In dieser Bauclasse enthält der deutsche Tarif bereits einfache *Arbeiten der Electrotechnik und Maschinentechnik. Naville und Wyssling* glauben, dass diese hier hinein passen möchten, wollen aber vor genauerer Prüfung nichts Bestimmtes erklären und beantragen, von Eintheilung derartiger Arbeiten in die Bauclassen für heute noch abzusehen. Dies wird angenommen.

Die *IV. Bauclasse* wird für Ingenieurarbeiten wie folgt fest gesetzt nach Entwurf Allemann: „Städtische Strassen mit besonderer Fahrbahn und Trottoiranlage etc., grosse Wasserwerksanlagen mit künstlichen beweglichen Stauvorrichtungen (für Wasserkraftanlagen über 1000 P. S.) Fundationen für Brücken etc. mit besonderen Maschinen (pneumatische etc.), Erdarbeiten mit Verwendung besonderer Maschinen, eigentlicher Brückenbau für Brücken grösserer Spannweite, Wasserversorgungen für grössere Städte, Filteranlagen, Wasserhebeanlagen etc., Eisenbahnen I. Cl., schwierigere Gebirgsbahnen etc.". Anzureihen wäre hier die III. Classe des schweiz. Architektentarifs.

Infolge einer Zwischenfrage *Naville* bezüglich der bei grösseren Wasserkraftanlagen vorkommenden Arbeiten, nämlich 1. Vorstudien der Wasserkraftverhältnisse (hydrotechnische Arbeiten); 2. eigentliche Projectirung, und 3. Pläne für Einholung der Concessionen, wird grundsätzlich angenommen, dass die ersten Arbeiten zu den nach der Zeit zu honorirenden gehören, die zweiten nach dem in Berathung befindlichen Tarif nach Bausummen, und zwar Bauingenieur- und maschinentechnische Arbeiten getrennt, und die dritten ebenso und separat, falls sie wirklich neue Arbeiten sind gegenüber den zweiten. Aehnlich wäre zu verfahren bei analogen Arbeiten für Eisenbahnen.

Die *V. Bauclasse* deutschen Tarifs, welche nur architektonische und zugehörige kunstgewerbliche Arbeiten umfasst, sowie die *IV. Bauclasse* genannten Tarifs bleiben nach Vorschlag Allemann für unseren Ingenieurtarif vorläufig unberücksichtigt, und die Beschaffung solcher weiterer Classen den Maschinentechnikern für ihren Tarif, eventuell den Architekten für Ausdehnung ihres jetzigen Tarifs, überlassen.

Die Aufnahme einer dem § 3 des deutschen Tarifs entsprechenden Bestimmung wird beschlossen, jedoch werden weniger *Abstufungen nach Bausummen* beschlossen, nach Vorschlag von Allemanns graphischen Darstellung.

Die *Eintheilung der Arbeit und Honorirung nach einzelnen Leistungen* (allgemeiner Entwurf, Detailentwurf, Arbeitszeichnungen etc. etc.) wie in § 4 des deutschen Tarifs wird nach den Bezeichnungen dieses Artikels angenommen. *Wyssling* glaubt, dass diese allgemeine Eintheilung sich zwar auch für die Arbeiten der Electrotechnik durchführen lasse, wobei jedoch hierfür in der in diesem Artikel enthaltenen Detaillirung der Unterabtheilungen stellenweise andere Bezeichnungen werden eintreten müssen.

Die §§ 5 und 6 des deutschen Tarifs enthalten die Theilung des Honorars für die Gesammtleistung in die Einzelhonorare für die Einzelleistungen. Die procentualische Vertheilung des Honorars auf die Einzelleistungen ist dabei nicht für alle Bausummen einer Bauclasse dieselbe, sondern folgt einem bestimmten Gesetze. Doch sind die Abweichungen innerhalb einer Bauclasse nicht sehr gross. *Allemann* glaubt, es mögen diese Zahlen vielleicht aus zahlreichen Erfahrungen hervorgegangen sein; da aber die Abweichungen von einem Mittelwerth sehr gering sind, und die Sache dadurch sehr vereinfacht würde, schlägt er vor, jeweilen für eine ganze Bauclasse dieselben Procentsätze für Vertheilung des Gesammthonorars auf die Einzelleistungen anzunehmen, im Mittel ungefähr nach den Verhältnissen des deutschen Tarifs. Der Vorschlag wird angenommen, die Detailausführung Hrn. Allemann übertragen.

Ueber die *Bedingungen der Honorarberechnung* werden Bestimmungen gleichbedeutend mit a, b, c, d, e, f, i, k, l, m, des § 7 des deutschen Tarifs angenommen, an Stelle der dortigen Bestimmung g dagegen auf Antrag *Gonzenbach* der Passus: „Anfertigung mehrerer Entwürfe ist nach besonderem Uebereinkommen zu honoriren" festgesetzt, Littera „h" als durch „i" schon ausgedrückt, gestrichen, und ebenso Littera „n" als selbstverständlich.

In Berathung der Honorirung der Leistungen, welche nicht nach Bausummen berechnet werden können, beantragen *Gonzenbach* und *Allemann*, die allgemeine Fassung des betr. Artikels nach bisherigem Vorschlag für einen schweizerischen Tarif, wie er in der „Bauzeitung" vom 28. Juli 1883 enthalten, zu belassen, mit Eintheilung in Arbeiten „auf dem Felde" und „im Bureau", eventuell mit Abänderung der Preisansätze, während *Weber* beantragt, sich an die in § 8 des deutschen Tarifs enthaltene Eintheilung zu halten. In der Abstimmung wird mit 4 gegen 1 Stimme (der Präsident stimmt nicht; Hr. Naville wurde beurlaubt) dem letztern zugestimmt, und zu dem Einleitungssatz des genannten deutschen Artikels auf Antrag Strupler der Zusatz angenommen: „oder andere gemäss § 7 e und f auszuführende Arbeiten oder solche, für welche eine specielle Tarifirung nach Bausummen nicht möglich ist." — Im Speciellen glaubt betreffs der Ansätze *Waldner*, es seien obere und untere Grenzen hiefür nöthig, da nicht alle Arbeiten und Personen gleichwerthig seien, während *Strupler* ganz bestimmte Ansätze will, dagegen nur für Tage und höchstens noch halbe Tage, ohne Stundenangabe oder Berechnung nach Stunden. *Weber* stimmt ihm bei, und *Gonzenbach* macht darauf aufmerksam, dass zu hohe fixe Taxen bei Expertisen vor Gerichten, welche meist Maximalsätze bestimmt haben, nicht respectirt würden. Schliesslich wird folgende Fassung angenommen:

„Für die aufgewendete Zeit wird berechnet	per Tag	per ½ Tag.
1. In der Wohnung oder dem Geschäftslocale	Fr. 30. —	Fr. 20. —
2. Ausserhalb derselben, aber am Wohnorte	„ 40. —	„ 25. —
3. Für den Bauführer oder Hülfsingenieur	„ 15. —	„ 10. —
4, Für den Zeichner oder Schreiber	„ 10. —	„ 6. —

Für Reisen im Inlande, ohne Bauausführung:

Neben den Transportkosten für Personen und Gepäck werden berechnet:

für den Tag ohne Uebernachtung Fr. 50. —

„ für den Tag mit Uebernachtung „ 60. —"

An Stelle des Absatz „III" des deutschen Tarifs wird auf Antrag *Strupler* und *Wyssling* ein Zusatz zum § 7, d. h. zum Tarif nach Bausummen, beschlossen, welcher lautet: „Zu den Ansätzen des Tarifs nach Bausummen werden zugeschlagen zu dem nach der Bausumme zu berechnenden Honorar, neben Transportkosten für Personen und Gepäck,

1. für einen Reisetag ohne Uebernachtung Fr. 10. —
2. für einen Reisetag mit Uebernachtung „ 20. —
3. für den Bauführer oder Hülfsingenieur die Hälfte der vorstehenden Sätze,

wenn ein Bauauftrag Reisen im Inlande erforderlich macht."

Auf Vorschlag des *Präsidenten* wird nun Ingenieur *Allemann* beauftragt, den so berathenen Tarif sammt Vertheilungstabelle für die Einzelarbeiten redactionell zu bereinigen und sammt graphischer Darstellung des Tarifs nach Bausummen einer nächsten Sitzung vorzulegen.

Der *Präsident* stellt sich vor, dass die Delegirtenversammlung den ihr vorgelegten Entwurf noch den einzelnen Sectionen des S. I. u. A. V. zur Discussion vorlegen werde, damit schliesslich eine spätere Delegirtenversammlung über den bereinigten Entwurf Beschluss fasse.

Es wird noch beschlossen, dem Verein Schweiz. Maschinen-Industrieller und dem Schweiz. Electrotechnischen Verein das Protokoll der heutigen Sitzung zuzusenden, um womöglich auf die nächste Generalversammlung einen in allen Branchen completen Entwurf zu erhalten.

Hierauf *Schluss* der Sitzung um *4 Uhr 10 Minuten.*

Der Präsident: *A. Waldner.* Der Protokollführer: *W. Wyssling.*

Gesellschaft ehemaliger Studirender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

On cherche pour la Grèce un *ingénieur mécanicien* comme chef d'une fabrique de machine. (821)

On cherche un *ingénieur* pour diriger l'entretien et la traction d'un chemin de fer de 450 *km* en Grèce. (831)

On cherche un *ingénieur* comme directeur des travaux publics d'une petite ville industrielle suisse (835)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

T. SPONAGEL, INDUSTRIE-QUARTIER ZÜRICH
liefert

HOURDIS
Gewölbsteine

von 50 bis 80 ᶜ/m länge, 20 ᶜ/m breite und 6 bis 8 ᶜ/m höhe.

HOURDIS
3 theilig

600 ᵐ/m länge
100, 120, 140 & 160 ᵐ/m höhe.

HOURDIS
für Dachverschaalungen, Jsolirungen, etc. etc.

per M² circa 30 bis 34 K°

40 ᵐ/m
250 ᵐ/m

HOURDIS
für Jsolirung der Eisenconstruktion.

750 bis 1330 ᵐ/m breite

Hourdis Dienen sehr vortheilhaft als Ersatz für Béton- und Backstein-Gewölbe zwischen I und ⋀ Eisen. Vor anderen ähnlichen Materialien gewähren sie folgende hauptsächlichsten

Vorzüge:
1. Das Legen derselben ist sehr einfach, daher zeit- und geldsparend.
2. Sie sind sehr leicht; ihr Gewicht beträgt pro M² nur circa 60 K°.
3. Ihre Tragfähigkeit ist dennoch eine sehr grosse, da sie einer Belastung von 2000—3000 K° pro M² widerstehen.
4. Sie sind schalldicht.

Telephon- und Telegraphendrähte,
Kabel und Drähte (Mà 130/4 a/B)
für Beleuchtungszwecke,
in allen Isolationsarten.
Isolierband und Chatterton-Compound,
auf das Vorzüglichste ausgeführt, offeriren zu billigsten Preisen
Hannoversche Caoutchouc-, Guttapercha- und Telegraphenwerke
Linden vor Hannover.

Transmissions-Seile,
Schiffseile, Flaschenzugseile, Aufzugseile u. Drahtseile
liefert in bester Qualität die (Ma 2883 Z)
Mechanische Bindfadenfabrik Schaffhausen.

Thonwerk Biebrich,
Actien-Gesellschaft Biebrich a. Rhein,
liefert alle zum Bau und Betrieb von **Retorten-Oefen** nothwendigen Chamotte-Producte. (M 9168 Z)
Ferner: **Chamottesteine** in 3 Qualitäten (für Cementfabriken etc.), **Cupolofen-, Hohofen-, Schweissofen-, Generator-Steine.**
Säurebeständige Steine für chemische und Cellulose-Fabriken.
Uebernahme completer Oefen. Anlagen nach eigenen und fremden Systemen. *Generalvertretung für die Schweiz:*
Moritz Ruckhaeberle, Basel,
Telephon: 963. *22 Nauenstrasse.*

Cementröhrenformen
H. Kieser, Zürich. (M 5202 Z)

Verlag v. B. F. Voigt in Weimar.
Das graphische
Rechnen
und (11105)
die Graphostatik
in ihrer Anwendung auf
Bauconstructionen.
Zum Gebrauche für Baugewerksmeister, Baugewerksschulen etc.
bearbeitet von
W. Jeep.
Mit Atlas von 35 Foliotafeln.
Zweite Auflage.
gr. 8. Geh. Fr. 6. 70.
Vorräthig in d. Buchhandlg.
Meyer & Zeller
in **Zürich.**

Vertretungen gesucht.
Ein in **Zürich** domicilirter **Geschäftsinhaber** (Ingenieur) sucht Vertretungen für die Schweiz und Italien in couranten (M 11086 Z)
technischen Specialitäten.
Prima-Referenzen. Gefl. Offerten sub Chiffre N 4738 an
Rudolf Mosse, Zürich.

Für Holzhändler.
Ueber die Lieferung von circa 360 laufenden Meter Bodenrippen 7½ *cm* stark, von gesundem eich. Kernholz, wird hiemit Concurrenz eröffnet. Angebote nimmt bis 10. December 1891 Hr. G. Angst, Stadtammann in Brugg entgegen. Für nähere Auskunft wende man sich an das Bauamt. (O 1442)
Brugg, 15. Nov. 1891.
Der Gemeinderath.

Zur Uebernahme der Ausbeutung eines der grossen Granitbrüche im Tessin (Lavorgo) wird ein
Associégesucht,
der über ca. zehntausend Franken verfügen kann. Derselbe hätte die Reisen und die Leitung des Unternehmens zu besorgen. Einem Architekt oder Ingenieur würde der Vorzug gegeben. (O 1473)
Offerten unter Chiffre O 1089 F an **Orell Füssli, Annoncen, Zürich.**

Zu verkaufen:
Eine beinahe neue hölzerne
Wendeltreppe
Höhe 3,45 *m*, Durchmesser 1,50 *m*, sammt Geländer **sehr billig** bei
J. Kaelin-Lienhardt,
(M 11201 Z) **Einsiedeln.**

Gesucht: Ein tüchtiger
Ingenieur
mit mehrjähriger Praxis bei gutem Honorar. (M 11319 Z)
Offerten unter Chiffre J 4910 an
Rudolf Mosse, Zürich.

Patente all. Länd. zu mäß. Preisen. Rat gratis durch Hans Friedrich Ingenieur und Patentanwalt Düsseldorf. Beste Empfehl.

Hydraulische
Personen-
und
Waaren-Aufzüge
amerik. und engl. System
von (M 5701 Z)
Schindler & Villiger, Luzern

Referenzen
der ersten Hotels u. Geschäfte.

Dr. Albert Denzler
Privatdocent am Polytechnikum
— 4 Schmelzberg 4 —
FLUNTERN
ZÜRICH
Consultirender Ingenieur für Electrotechnik.
Berathung in **electrotechnischen Fragen;**
Begutachtung v. Projecten;
Aufstellung von Kostenvoranschlägen für electrische Anlagen;
Prüfung electrischer Maschinen, Apparate etc.

Concours
à primes.
La Communauté israélite de la Chaux-de-Fonds ouvre, entre les **architectes** suisses ou domiciliés en Suisse, un concours pour l'étude des plans de la Synagogue qu'elle a l'intention d'édifier; l'échéance de ce concours sera fin Février 1892. Pour plus amples renseignements, programm et plan de situation s'adresser à (H 2024)
Mr. Michel Bloch, Chaux-de-Fonds.

Stelle-Gesuch.
Ein practisch und selbständiger
Monteur,
der in einem grossen Geschäfte der Schweiz viele Jahre m. Niederdruck Dampfheizungen sowie auch Hochdruck und Wasserheizungen aller Art montirte, sucht seine Stelle zu verändern. (M 4862 c)
Offerten sub T 4869 an
Rudolf Mosse, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
7. Decbr.	Waldvogel, Baureferent	Neunkirch (Schaffh.)	Täfer, Boden, Wandkasten, Thüren und Treppen für die Turnhalle in Neunkirch.
7. „	Direction d. eidg. Bauten	Bern	Schlosserarbeiten für das neue Postgebäude in Liestal.
10. „	Bauamt	Brugg (Aargau)	Lieferung von eichenen Bodenrippen 360 l. *m*.
10. „	Cantonsbauamt	Bern	650 *m* Cementröhrenleitung von 60 *cm* Lichtweite für die neue Irrenanstalt Münsingen.
12. „	Rathsherr Furger	Bristen (Uri)	Friedhofanlage auf Bristen.
14. „	Bleuler-Hüni, Ing.	Riesbach	Erweiterungsarbeiten am Friedhof Rehalp, Neumünster.
15. „	Cant. Baubureau	Chur	Ausführung der Communalstrasse Flims-Fidaz.
20. „	Vorstand	Versam (Graubdn.)	Sämmtliche Arbeiten für den Schulhausbau Versam.
1. Jan. 1892	Kath. Pfarramt	Altstätten (St. Gall.)	Decorationsmalerei im Innern der Forstkapelle.
Unbestimmt	Hartmann & Koch	St. Moritz (Graubdn.)	Lieferung von 5000 m^2 tannenen Fussbodenbrettern 36 *mm* dick.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

KIRCHE FÜR ENGE

OST-FASSADE

KIRCHE FÜR ENGE

NORD-FASSADE

1:500

Bd XVIII. Revue polytechnique № 24.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „
Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.
Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. o. 30
Haupttitelseite: Fr. o. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in *Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.*

Bd XVIII. ZURICH, den 12. December 1891. № 24.

Zur Erhaltung des Kaufhauses in Zürich

werden in jüngster Zeit von einer Reihe von Gesellschaften, nämlich von der Gesellschaft zur Erhaltung historischer Denkmäler, der Künstlergesellschaft, der Antiquarischen Gesellschaft, dem Gewerbeverein und dem Ingenieur- und Architekten-Verein Schritte gethan. Das Kaufhaus, das in seinem jetzigen, verlotterten Zustand von der heutigen Generation wenig beachtet wird, ist ein einfacher aber charaktervoller Bau, der das Schicksal nicht verdient, dem er entgegengeht, wenn nicht in letzter Stunde ein gutes Wort an rechter Stelle für ihn eingelegt wird.

Durch den Quai-Vertrag wurde er nämlich auf den Aussterbe-Etat gesetzt und seine Schleifung erschien nur noch als eine Frage der Zeit. Zwar fehlte es schon damals nicht an Stimmen, welche in massgebenden behördlichen Kreisen für dessen Erhaltung eintraten, allein dieselben blieben in der Minderheit. Dass die bereits erledigte Sache neuerdings in Wiedererwägung gezogen wird, ist ein Verdienst des Herrn Arch. *Gustav Gull*, der zuerst in der Künstlergesellschaft eine bezügliche Anregung gemacht hatte, die von den anderen genannten Gesellschaften beifällig aufgenommen wurde. Der Ingenieur- und Architekten-Verein beschloss (wie an anderer Stelle dieser Nummer mitgetheilt wird) der Anregung näher zu treten, sich an einer Neuaufnahme des Baues und an Studien über die Restauration und die Gestaltung der Umgebung desselben zu betheiligen.

gegen dem Korn-Hauß — gegen dem Munster-Hof.

Skizze I. Platzgestaltung f. d. Postgebäude & Stadthauserweiterung bei Beseitigung des Kaufhauses. 1 : 3000.

Skizze II. Platzgestaltung f. d. Postgebäude & Stadthauserweiterung bei Erhaltung des Kaufhauses. 1 : 3000.

Die Erhaltung des Kaufhauses ist nicht bloss eine Frage localer Natur; durch die ausgeschriebene Preisbewerbung für ein Post- und Telegraphen-Gebäude in Zürich, zu welcher sämmtliche Architekten der Schweiz eingeladen wurden, gewinnt sie ein weitergehendes Interesse, und dies ist der Hauptgrund, warum wir so ausführlich auf die Sache eintreten.

In einem Schreiben der Künstlergesellschaft an die bereits erwähnten Vereine wurde in erster Linie darauf hingewiesen, wie tief in Zürich der Mangel eines central gelegenen Ausstellungslocales mit guter Beleuchtung empfunden wird. Der Börsensaal ist für die meisten Ausstellungen zu gross und nur mittelmässig beleuchtet, der Musiksaal hat ebenfalls keine gute Beleuchtung, ist nicht immer verfügbar und muss in kurzer Frist dem Verwaltungsgebäude weichen, das Helmhaus bietet für Kunstausstellungen nicht die nöthige Sicherheit und seine Beleuchtung lässt auch zu wünschen übrig, Schwurgerichtssaal, Künstlergütli und das neue Landesmuseum sind zu abgelegen. Dagegen würden sich im Obergeschoss des Kaufhauses vortrefflich gelegene, durch Oberlicht erhellte Localitäten für Ausstellungen aller Art herstellen lassen, während das Untergeschoss anderen Zwecken dienlich gemacht werden könnte. Aber nicht allein die Hoffnung, ein geeignetes, an centralster Lage befindliches Ausstellungslocal zu erhalten, war hier massgebend, sondern auch die Ueberzeugung, dass die bauliche Ausgestaltung des an die Fraumünsterkirche sich anschliessenden Quartiers von der Erhaltung und Restauration des Kaufhauses den wesentlichsten ästhetischen Gewinn ziehen wird. Wenn einerseits nachgewiesen werden kann, dass die Anforderungen des Verkehres die Entfernung des Kaufhauses durchaus nicht verlangen, so lässt sich anderseits darthun, wie stattlich sich das wiederhergestellte Gebäude ausnehmen wird, indem es der Wasserkirche und dem rechtsseitigen Limmatufer entsprechend, den Uebergang von Neu- und Altstadt in glücklicher Weise vermittelt.

In dem zur Berathung und Genehmigung des Concurrenz-Programmes für das Postgebäude kürzlich versammelt gewesenen Preisgericht wurden die oben entwickelten Anschauungen durch Herrn Professor *Bluntschli* in wirksamer Weise vertreten, so dass gehofft werden darf, es werde die in den Vertrag mit der Eidgenossenschaft übergegangene Verpflichtung zur Schleifung des Kaufhauses kein unüberwindliches Hinderniss für die Erhaltung desselben bilden. Dies geht auch daraus hervor, dass mit Rücksicht auf diese Bestrebungen die Bestimmung in das Concurrenz-Programm aufgenommen wurde, welche den Bewerbern anheimstellt, auch Vorschläge unter der Voraussetzung der Beibehaltung des Kaufhauses zu machen.

Von Herrn Architekt *Gull* sind zwei Lagepläne für die Gestaltung der Umgebung des neuen Postgebäudes unter der

Voraussetzung der Schleifung und der Erhaltung des Kaufhauses ausgearbeitet worden, die wir hier wiedergeben wollen. Wir fügen denselben noch eine Perspective des Kaufhauses in seiner ursprünglichen Gestalt nach einem alten Stich bei. Ueber den Bau selbst möge noch erwähnt werden, dass derselbe im Jahre 1618 vollendet wurde. In dem Aufsatz über der mittleren Thüre in einem Spruchband ob den Wappenschildern steht die Inschrift: FELIX PEYER DER ZIT BAVMEISTER 1618*). Das Innere ist durch vier Doppelsäulen, welche den obern Boden tragen, der Länge nach getheilt. Bemerkenswerth sind die schmiedeisernen Füllungen der Fenster und Thüren-Bogen mit ausspringenden Rosen und die Thürbeschläge. Die Bestimmung des Baues war bis in dieses Jahrhundert die eines *Kornhauses* der Stadt Zürich. Erst als 1838—1839 das unterhalb Stadelhofen angelegte Kornhaus (jetzt Tonhalle) erbaut und bezogen war, wurde gemäss Vertrag der Kaufmannschaft mit der Stadt der Bau als Kaufhaus eingerichtet. Im Jahre 1856 wurde er der Nordostbahn vermiethet. Für alles Weitere verweisen wir auf das unter Vereinsnachrichten mitgetheilte ausführliche Sitzungsprotocoll des Zürcher Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Die neue Kirche in Enge-Zürich.

Architekt: Professor *Friedrich Bluntschli*.

(Mit einer Tafel.)

Der Beschreibung der neuen Kirche in Enge in letzter Nummer lassen wir heute noch eine Tafel mit einer Perspective nach einer Federzeichnung von Herrn *Hermann Fietz* folgen.

Correspondenz.

A la Rédaction de la „Schweizerische Bauzeitung“, Zürich.

Monsieur le Rédacteur.

Vous avez inséré dans votre No. 22, du 28 Novembre, une correspondance de Mr. Züblin, ancien ingénieur du contrôle au département fédéral des chemins de fer. Cette correspondance, relative au *pont de Mönchenstein*, nécessite de ma part quelques explications et rectifications que je vous prie de bien vouloir publier aussi:

1. *Affaissement d'un point d'appui de la construction métallique, le 2 Septembre 1881.* Mr. Züblin explique l'origine de la cote de 0,75 *m* qu'il a donnée. Il ne l'a pas relevée lui-même, mais l'a déduite du témoignage d'agents subalternes qui ne l'avaient pas mesurée non plus, mais estimée avec une certaine exagération, ainsi que cela arrive habituellement en pareil cas. Le principal témoin était un agent qui a dû être congédié à peu près à la même époque ensuite de faux renseignements.

Mr. Züblin met en doute la cote de 0,40 *m*, indiquée par Mr. Bieri qui, dit-il, n'était pas attaché à cette section, mais au bureau central de Berne. Mr. Züblin parait ignorer que c'est précisément Mr. Bieri qui, immédiatement après l'accident, fut délégué à Mönchenstein pour s'occuper de ce pont en sa qualité de spécialiste pour les constructions métalliques. Il s'est rendu sur place par Bâle, le trois au matin, et a mesuré lui-même, avant le relevage qu'il a dirigé, de combien l'angle du pont s'était affaissé. La cote de 0,40 *m* figure aussi dans mes notes prises sur place, sans que j'aie toutefois pu la mesurer directement, étant arrivé le trois au soir, après le relevage. Nous avons rectifié déjà la cote de 0,75 *m* dans la réponse de la compagnie au rapport de Mr. Züblin et dans la note que vous a adressée mon adjoint, Mr. Stickelberger, le 23 Juin dernier (voir No. 26 du 27 Juin), sans que nos rectifications aient été réfutées.

2. *Epreuves du pont provisoire les 22 et 23 Septembre 1881.* La culée provisoire, composée d'un triple chevalet, supportait en réalité toute la charge. Le chevalet accessoire, établi à 6 ou 7 *m* de distance du chevalet culée proprement dit, avait pour but principal de contrebuter ce dernier. Les cales placées entre le chevalet accessoire et les semelles du tablier n'ont jamais été serrées afin de ne pas modifier les conditions normales de travail de la construction métallique.

*) Vide S. Vögelin: Das alte Zürich, zweite Auflage S. 552.

Pour les observations des 22 et 23 Septembre ces cales ont été enlevées de sorte que les semelles ne reposaient pas du tout sur le chevalet accessoire. Le pont a donc été éprouvé sur sa longueur totale et non point sur une longueur réduite, comme le dit Mr. Züblin.

3. *Rapports du contrôle de Mr. Züblin.* Comme la correspondance de Mr. Züblin pourrait faire supposer que les défauts signalés par lui dans ses rapports sont ceux auxquels MM. les Experts fédéraux croient devoir attribuer la rupture, de sorte qu'il aurait en quelque sorte prévu la catastrophe, je reproduis textuellement ci-après les passages de ces rapports qui ont trait à la construction métallique du pont de Mönchenstein:

Rapport sur tournée des 5/9 et 12/17 Juillet 1880. (Notre copie porte Juillet et non pas Juin comme l'indique Mr. Züblin; au reste peu importe. „Km. 118,8. Birsbrücke. Das Mauerwerk der Widerlager ist etwas defect, der Fugenverputz ist los. Die Eisenconstruction rostet und bedarf Anstrich. Die Bedielung ist defect.“

Rapport sur tournée des 5/7 Septembre 1881. Voir les citations contenues dans la correspondance, depuis: „Die 42 *m* lange Eisenconstruction“ . . . . jusqu'à: „sind einer Belastungsprobe, wie schon im früheren Berichte erwähnt, zu unterziehen.“ Ce rapport ne dit rien de plus.

Rapport sur tournée des 2/10 Novembre 1881. Après avoir mentionné ce qui a été fait pour le rétablissement de la culée, Mr. Züblin dit au sujet de la construction métallique: „Zu bemerken ist noch, dass die beschädigten Theile der eisernen Brückenconstructionen schon vor der Wiedereröffnung des Betriebes nach der Katastrophe ausgewechselt worden sind.“

Rapport sur tournée des 9/11 Mai 1882. Mr. Züblin mentionne que la culée est achevée. „Das Mauerwerk ist vollendet und die Eisenconstruction ruht bereits wieder auf demselben auf.“ De cette construction métallique il ne parle plus.

La question du remplacement intégral des membres avariés de la construction métallique a été examinée avec le concours de constructeurs spécialistes. Le résultat de cet examen fut qu'il serait préjudiciable de dériver sans nécessité absolue les assemblages principaux, ainsi que l'eût exigé le remplacement, et qu'un bon éclissage remplirait le but.

Cet éclissage s'est en somme fort bien comporté, même à la chute du pont, qui n'a point manqué par ces places réparées.

Les rapports subséquents de Mr. Züblin, tels que nous les avons cités, paraissent d'ailleurs montrer qu'il était lui-même d'accord avec les mesures prises, qu'il ne critiquait en aucune façon.

L'avarie mentionnée par Mr. Züblin à deux entretoises ne provenait pas de l'affaissement en 1881, mais du premier travail à l'usine. Elle avait été signalée dans le rapport sur une révision des 20 et 21 Février 1880. C'étaient de petites fissures qui s'étaient produites au coudage des fers cornières. Mr. Züblin avait proposé des épreuves comparatives à Zurich, sur des fers sains et avariés. Ce n'est pas par pure parcimonie qu'elles n'ont pas été faites; mais parce que, avec nombre de spécialistes et des plus éminents, nous avons estimé qu'il est désavantageux de modifier l'équilibre de la construction par des changements et remplacements sans nécessité absolue.

4. *Ponts de Wolhusen et de Werthenstein.* Les insinuations contenues dans cette dernière partie de la correspondance m'obligent à donner quelques explications: Les ponts de Wolhusen et de Werthenstein ont dans leur disposition générale une certaine analogie avec celui de Mönchenstein et l'on pourrait croire que c'est la construction de leurs poutres principales qui a été critiquée et modifiée, puisque c'est à une rupture des poutres principales que l'on croit devoir attribuer la catastrophe de Mönchenstein. Il n'en est toutefois pas ainsi; mais leur faiblesse reconnue résidait dans une disposition défectueuse des entretoises et des longerons. Ces derniers, continus, traversaient les entretoises et les attaches de ces deux membres étaient insuffisantes.

Inquiété par les avaries qui commençaient à se produire, je liai, sur le conseil de Mr. Bridel, alors ingénieur en chef du J. B. L., les entretoises, des deux côtés de chaque longeron, au moyen de forts étriers en fer.

Mr Züblin, dont l'attention fut éveillée par ces étriers, demanda environ un an plus tard, en Juin 1880, le remplacement intégral de ces entretoises. Mr. Bridel, devenu ingénieur en chef du Gothard, appelé à donner son avis, se prononça comme suit: „Les réparations que l'on a exécutées étaient ce qu'il y avait de mieux à faire pour obvier temporairement aux dégradations, mais ne doivent être considérées que comme un travail provisoire, destiné à être remplacé, dans un certain délai, par du définitif. Il faut donc: 1° surveiller ces ponts

avec minutie et 2° étudier et préparer d'avance un mode de consolidation définitif et rationnel, pouvant s'appliquer sans difficulté et sans gêner l'exploitation." Mr. Bridel ne donna donc ni raison à l'ingénieur du contrôle, qui demandait une réfection intégrale, ni tort aux organes techniques de la compagnie qui n'étaient pas de son avis.

Aux ponts de Wolhusen et de Werthenstein on exécuta, en 1881, les consolidations des entretoises suivant le projet de M. Bridel, travail qui fut exécuté pour le compte de l'Etat de Berne, alors propriétaire de la ligne Berne-Lucerne. A la même époque, sur notre propre réseau, nous réfectionnions intégralement les entretoises du viaduc de Moutier, le seul dans le Jura qui présentât cette disposition. Dans le cas spécial, nous estimions nous mêmes la réfection intégrale préférable quoique plus coûteuse.

Dans son rapport sur les ponts de Wolhusen et de Werthenstein, Mr. Bridel ne fait aucune mention des ponts de la ligne Delémont-Bâle, ainsi que le dit par erreur Mr. Züblin, mais s'exprime ainsi d'une manière générale:

„Il y a lieu de soumettre à une surveillance minutieuse tous les ponts présentant cette construction vicieuse (des entretoises): il n'est pas douteux que tôt ou tard ils subiront la même avarie." Mr. Bridel avait en vue le viaduc de Moutier et d'autres ponts du Berne-Lucerne et de la Broie, mais non point les ponts de la ligne Delle-Bâle dont aucun ne présentait cette disposition.

L'affaire des ponts de Wolhusen et de Werthenstein n'a donc rien de commun avec la catastrophe de Mönchenstein. Quant à la disposition et à la construction des poutres principales, elle n'a été critiquée ni par Mr. Bridel, ni par Mr. Züblin et les autres fonctionnaires du contrôle, pas plus à Wolhusen et à Werthenstein qu'à Mönchenstein.

Veuillez excuser cet exposé un peu long, qui me paraît nécessaire pour l'orientation de vos lecteurs et notre légitime défense, et agréez, Monsieur le Rédacteur, l'assurance de ma parfaite considération

G. Cuénod
ingénieur en chef de la voie
du J.-B.-L. et du J.-S.

Berne, le 3 Décembre 1891.

* * *

An die Redaction der „Schweiz. Bauzeitung".

Die neue Tonhallegesellschaft hat mich eingeladen an der engern Concurrenz für eine Tonhalle theil zu nehmen und habe in Ihrem werthen Fachblatte die Kritik des Bauprogrammes mit Interesse gelesen.

Sie fragen mit Recht, „wo denn die Grenze liegt, bei welcher die *bedeutende* Ueberschreitung der Bausumme anfängt".

Um von den Concurrenten die Einhaltung der Bausumme zu verlangen, muss denselben auch die *Möglichkeit* geboten werden dieselbe nachzuweisen, das heisst berechnen zu können. Zu dieser (im Programme verlangten) Berechnung ist der Einheitspreis pro Cubikmeter unbedingt nothwendig.

Ich finde, dass es im Interesse der Tonhallegesellschaft liegt, obigen Preis jedem Concurrenten mitzutheilen um jegliches Missverständniss und somit auch spätere Reclamationen zu vermeiden.

Ich möchte sie noch darauf aufmerksam machen, dass die *Anzahl* der zu dieser *engern* Concurrenz eingeladenen Architekten nicht näher bezeichnet ist, was doch gewöhnlich Gebrauch ist.

Hochachtungsvoll

E. M.

Antwort der Redaction: Herr Architekt *Adolf Brunner* in Zürich hat sich der verdienstlichen Aufgabe unterzogen in letzter Sitzung des Zürcher Ingenieur- und Architekten-Vereins vom 9. dies alle wünschbare nähere Auskunft über das Programm dieser Preisbewerbung zu ertheilen und wir können daher auf das demnächst erscheinende Sitzungsprotocoll verweisen. Die Zahl der zu dieser engeren (!) Concurrenz Eingeladenen beträgt 40.

* * *

An die Redaction der „Schweiz. Bauzeitung".

Mit vielem Interesse habe ich die Verhandlungen über den Honorar-Tarif-Entwurf in Nr. 23 unserer Bauzeitung gelesen und ich gehöre mit zu den Befriedigten darüber, dass:

1. Aussicht dafür besteht, dass der *deutschen* Norm gefolgt werden soll und nicht der österreichischen;
2. die Honorarnormen der Architekten mitsammt denjenigen der Ingenieure, Maschineningenieure und Electrotechniker in *einen* Rahmen zusammengefasst werden sollen.

Es hat dies vielfache Vorzüge für jeden zu irgendwelchem der genannten Zweige gehörenden Techniker.

Weder in den jüngsten Verhandlungen noch in denjenigen der Jahre 1883 oder 1877 finde ich eine Angabe darüber, wie viele *Arbeitsstunden* auf den ganzen oder auf den halben Tag in Berechnung fallen. Diese Frage erscheint mir wichtig und ich ersuche Sie um Auskunft darüber.

Mit Hochschätzung

R. R., Arch.

Antwort der Redaction: Bei Aufstellung der neuen Norm wurde ursprünglich, analog der deutschen Norm, eine Entschädigung *per Arbeitsstunde* vorgeschlagen und zwar eine solche von 4 Fr. in der Wohnung und von 5 Fr. ausserhalb derselben. Diese Stunden-Ansätze wurden im Verlauf der Berathungen wieder fallen gelassen und man bestimmte 30 bzw. 40 Fr. für den ganzen und 20 bzw. 25 Fr. für den halben Tag. Danach würde der ganze Tag $7^1/_2$—8 und der halbe 5 Arbeitsstunden haben.

Miscellanea.

Schweizerische Eisenbahnen. In der Juni-Sitzung dieses Jahres ermächtigten die eidg. Räthe den Bundesrath zum Ankauf der Schweiz. Centralbahn mit ihrem gesammten beweglichen und unbeweglichen Vermögen auf Grundlage eines zwischen dem Bundesrathe und dem Directorium genannter Eisenbahngesellschaft abgeschlossenen Vertrages. Gegen diesen Bundesbeschluss wurde in der vorgeschriebenen gesetzlichen Frist die nöthige Anzahl Referendumsunterschriften aufgebracht, so dass die Frage des Centralbahn-Ankaufes, welche den Anfang zur Verstaatlichung der Eisenbahnen in der Schweiz hätte bilden sollen, der Volksabstimmung unterworfen werden musste. Diese fand am 6. Dec. statt und ergab für den Ankauf bloss etwa 130 000 Stimmen, während gegen denselben etwa 300 000 Stimmen eingelegt wurden. Das genaue Ergebniss der Abstimmung ist noch nicht ermittelt. Von den 22 Cantonen hatten sich nur Bern und Solothurn, sowie die beiden Halb-Cantone Basel-Land und -Stadt in bejahendem, alle anderen dagegen in verneinenden Sinne ausgesprochen und selbst in diesen von der Centralbahn durchzogenen Cantonen betrug die Gesammtzahl der Nein über 26 000 gegen etwa 52 000 Ja.

Es wird sich nun fragen, ob diese in unterrichteten Kreisen durchaus nicht unerwartete Kundgebung des schweizerischen Volkes als gegen das Princip des Staatsbetriebes der Eisenbahnen überhaupt gerichtet zu betrachten ist, oder ob nur das Vorgehen des Bundes in diesem speciellen Fall die Ursache der Verwerfung der Frage war. Eine erste Folge der Abstimmung ist das Ausscheiden eines um die Eidgenossenschaft hoch verdienten Staatsmannes aus seinem Amte. Am 7. dies hat der Vorsteher des schweizerischen Post- und Eisenbahn-Departements, Herr Bundespräsident Dr. *Welti*, der gleichen Tags in Bern zusammengetretenen Bundesversammlung seine Demission eingereicht und alle Schritte, welche unternommen wurden, ihn von seinem Entschlusse abzubringen, sind vergeblich gewesen. Mit ihm tritt der bedeutendste Verfechter und überzeugteste Förderer des Staatsbahngedankens in das Privatleben zurück und es wird vielleicht erst einer ferneren Zeit vorbehalten bleiben, die, wie es scheint, bei uns noch nicht vollkommen ausgereifte Frucht einzuheimsen. Inzwischen wird man wol Mittel und Wege finden, eine *strenge, gerechte und gleichmässige* Controlle der schweizerischen Eisenbahnen einzuführen und sie zur einheitlichen Gestaltung des Betriebes zu veranlassen.

Concurrenzen.

Bibliothekgebäude in Basel. (S. 14, 20 und 38 d. B.). Eingesandt wurden bloss 16 Entwürfe. Das Preisgericht hat folgende Preise ausgetheilt:

I. Preis (2000 Fr.). Motto: „1459". Verf.: *Richard Kuder* von Zürich (und Genossen) in Strassburg.
II. Preis (1500 Fr.). Motto: „E". Verf.: *Karl Moser* von Baden (Aargau) in Karlsruhe.
III. Preis a (750 Fr.). Motto: „Linde". Verf.: *Severin Ott* von Arbon.
III. Preis b (750 Fr.) „ex aequo". Motto: „Sieber". Verf.: *Alfred Romang* in Basel.

Sämmtliche Entwürfe sind vom 11. bis 20. dieses Monats in der Aula der untern Realschule (Rittergasse) zu Basel öffentlich ausgestellt.

Synagoge in Chaux-de-Fonds. Auf schweizerische oder in der Schweiz wohnende Architekten beschränkter Wettbewerb. Termin: 29. Februar 1892. Näheres bei Herrn Michel Bloch in Chaux-de-Fonds.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Delegirten-Versammlung.

Sonntag den 29. November 1891, Vormittags $10^3/_4$ Uhr, im Casino zu Bern.

Die Sectionen des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins waren durch nachfolgende Abgeordnete vertreten:

1. *Aargau:*	Durch die HH.:	Gonzenbach und O. Oehler.
2. *Basel:*	„ „ „	Miescher und Riggenbach.
3. *Bern:*	„ „ „	Anselmier, Auer, Haller, Lindt und Rosenmund.
4. *Freiburg:*	„ Herrn	Bise.
5. *Genf:*	„ die HH.:	Autran und Veyrassaz.
6. *Vierwaldstätte:*	„ „ „	Cattani, Fellmann, Keller und Wüest.
7. *Solothurn:*	„ Herrn	Spielmann.
8. *St. Gallen:*	„ die HH.:	Sand und Weiss.
9. *Waadt:*	„ „ „	Delarageaz und Perrey.
10. *Zürich:*	„ „ „	Becker, Gull, Imfeld, Mezger, Paur, S. Pestalozzi, Ritter, Strupler, Waldner u. Wehrli.

Als Gäste waren anwesend die HH. Allemann, Topograph Held und Oberst Keller.

Das Centralcomite war vertreten durch die HH. Dr. Bürkli (Präsident) und Gerlich (Actuar).

Nach Begrüssung der Versammlung durch den Vorsitzenden Hrn. Dr. *Bürkli-Ziegler* beginnen die Verhandlungen über das Thema:

1. *Nächste Aufgaben der eidgen. Kartographie.*

Der Vorsitzende referirt über den Gegenstand und legt den Bericht der vom Centralcomite berufenen Commission vor. Derselbe wird als Grundlage der Berathung angenommen:

In dem *allgem. Rathschlag* sprechen die Herren Prof. *Becker* und Topograph *Held.*

Ersterer erläutert an ausgestellten Karten die verschiedenen Arten der Darstellung; letzterer theilt mit, dass das topographische Bureau mit den von der Commission des Centralcomites in ihrem Berichte vom September l. J. aufgestellten Postulaten vollkommen einverstanden sei, indem dieselben lauter Anforderungen enthalten, welchen man auch schon früher entsprechen wollte, wozu aber die Mittel fehlten. Nun aber seien diese vorhanden.

In der Einzelberathung der *Schlusssätze* des Berichtes werden diese nach erläuternden Bemerkungen der Herren Held und Becker, sowie bei nachdrücklicher Unterstützung namentlich des Absatzes VII durch die Herren Imfeld, Becker und Bise angenommen und wird beschlossen, den Bericht in die französische Sprache übersetzen zu lassen.

2. *Generalversammlung.*

Nachdem Herr Director *Wüest* mitgetheilt, dass die Abhaltung der Generalversammlung im nächsten Frühjahr nicht möglich sei und den Antrag auf Abhaltung derselben im September 1892 gestellt hatte, verliest der Vorsitzende ein Schreiben des Ausschusses der G. e. P., welches daran erinnert, dass durch Abhaltung des Festes im nächsten Jahre die seither eingehaltene Ordnung bezüglich ihrer Hauptversammlung gestört werde. Hr. *Waldner* beantragt sodann die Abhaltung eines gemeinschaftlichen Festes, womit Hr. *Wüest* sich unter dem Vorbehalte einverstanden erklärt, dass Genf als Festort der G. e. P. zurücktrete; event. soll im April nächsthin eine einfache Versammlung in Zürich oder Bern und das Luzerner Fest erst 1893 abgehalten werden. Die Herren *Autran* (Genf) und *Mezger* sprechen gegen diesen Antrag, Hr. Schultheiss *Fellmann* unterstützt denselben. Endlich wird ein Antrag des Herrn *Miescher* (Basel) auf Abhaltung *einer eintägigen Generalversammlung im nächsten Frühjahr und Abhaltung des Festes im Jahr 1893 in Luzern* angenommen und dem Centralcomite anheim gegeben, den Ort der ersteren unter den Städten *Burgdorf*, *Aarburg*, *Olten* oder *Aarau* zu wählen.

3. *Honorartarif.*

Ueber denselben referiren die HH. *Waldner* und *Allemann.**) Das Centralcomite beantragt, dass der Entwurf den Sectionen zur Berathung zugestellt und die Aeusserungen dieser, sowie specielle Aeusserungen der Architekten entgegengenommen und die endliche Verhandlung in der nächsten Delegirten- bezw. Generalversammlung im Frühjahr 1892 stattfinden soll. Angenommen.

4. *Revision der Normen für eiserne Brücken und Dachstühle.*

Herr Prof. *Ritter* theilt mit, dass das schweiz. Eisenbahndepartement von sich aus die Aufstellung eines Entwurfes in die Hand genommen habe, worauf die beabsichtigte Einsetzung einer Commission durch das Centralcomite, bestehend aus den HH. *Tetmajer*, *Ritter*, *Probst*, *Moser* und *Tschiemer*, vertagt und dem Centralcomite auf Antrag des Herrn *Haller* der Auftrag ertheilt wird, sich mit dem Tit. Departement in Beziehung zu setzen und von den gemachten Namsungen nach Gutdünken Gebrauch zu machen.

5. *Jahresbeitrag und Eintrittsgeld.* Die auf Anregung der letzten Delegirtenversammlung betreffend die Herabsetzung des Jahresbeitrages auf 5 Fr. bei den Sectionen gehaltene Umfrage wurde nur von *Bern*, *Aargau* und *Luzern* beantwortet. Nach diesen Antworten und den eigenen Beobachtungen des Centralcomites ergibt sich, dass auf eine Vermehrung der Mitgliederzahl des Schweizerischen Vereins durch eine solche Minderung des Jahresbeitrages *nicht* zu rechnen sei.

Es wird daher auf Antrag des Centralcomites der Jahresbeitrag abermals auf 8 Fr. festgesetzt.

Bezüglich des *Eintrittsgeldes* wird auf einen durch Hrn. *Miescher* gestellten und durch Hrn. *Wüest* modificirten Antrag beschlossen, *dass Neueintretende in Zukunft nur das Eintrittsgeld von 5 Fr. zu zahlen haben*, dagegen von dem Jahresbeitrag des laufenden Jahres befreit sein sollen.

Den Neueintretenden soll eine Mitgliedkarte gegen Einzug des Eintrittsgeldes zugesandt werden. *Gerlich.*

*) Ein Auszug aus den Referaten, die Tarif-Vorlage und die Protocolle der Commission sind in letzter Nummer der „Schweiz. Bauzeitung" veröffentlicht.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

Wintersemester 1891/92.

I. Sitzung vom 11. November 1891

auf der Schmidstube.

(Auszug aus dem Protocoll.)

Vorsitzender: Herr Ingenieur Mezger.

Anwesend: 32 Mitglieder und Gäste.

Nach Begrüssung der Anwesenden hält der Vorsitzende einen *Rückblick auf die Thätigkeit im abgelaufenen Vereinsjahr.*

Im Wintersemester wurden im Ganzen elf Sitzungen mit 13 Vorträgen verschiedenerlei fachmännischen Inhalts, verbunden mit meist sehr reichhaltigen Ausstellungen von Plänen und Photographien, abgehalten, welche durchschnittlich von 42, im Minimum von 30 Mitgliedern und Gästen besucht waren.

Im Sommersemester wurde eine Besichtigung des städtischen Gasometerbaues und der Theaterbaute, sowie eine Excursion nach Coblenz zur Besichtigung des Baues der Aarbrücke vorgenommen.

Die *Mitgliederzahl* stieg im Laufe des Vereinsjahres von 144 auf 148. Zwei Mitglieder haben wir durch den Tod verloren, nämlich die Herren Prof. Karl Pestalozzi und Baumeister A. Nabholz, deren Andenken durch Erheben von den Sitzen geehrt wird.

* * *

Einem von Herrn Prof. Gladbach gestellten Gesuch um zeitweilige Ueberlassung seiner dem Verein gehörenden Zeichnungen alter Schweizerhäuser zum Zwecke der Veröffentlichung wurde vom Vorstand entsprochen.

Als Ersatz für Herrn Ingenieur Mezger, welcher vom Präsidium zurück zu treten wünscht, wurde auf Vorschlag des Vorstandes Herr Arch. G. Gull zum Präsidenten gewählt und der Vorstand wie folgt bestellt:

Architekt G. Gull, Präsident.
Ingenieur H. Mezger, Vicepräsident.
Architekt F. Wehrli, Actuar.
Ingenieur P. Lincke, Quästor.
Architekt R. Zollinger (neu), Ingenienr S. Pestalozzi (neu), Masch.-Ing. P. Ruzicka — Referenten.
Prof. Gerlich, Ingenieur Waldner, Ingenieur Hartmann — Beisitzer.

Die vom Quästor P. Lincke gestellte Jahresrechnung ergibt bei 886,90 Fr. Einnahmen und 582,70 Fr. Ausgaben einen Activ-Saldo von 304,20 Fr. Der Jahresbeitrag wird wie bisher auf 3,50 Fr. festgesetzt und als Rechnungsrevisoren werden die Herren Ingenieur Heizmann und Professor Becker ernannt.

Zum Beitritt in den Verein haben sich angemeldet:

Herr J. Roth, Architekt, Fluntern,
„ A. Habicht, Ingenieur, Riesbach,
„ A. Bachem, Ing. der N.-O.-B., Zürich,
„ G. F. Jacques Gros, Arch., Hottingen,

während Herr Architekt Honegger-Näf seinen Austritt erklärt.

Der Vorsitzende verliest nun ein Schreiben von Herrn Fabrikinspector Dr. Schuler, worin derselbe ersucht, einen beigelegten *Entwurf über die bei Anlage von Fabriken zu beobachtenden Grundsätze* zu prüfen und das Ergebniss der Prüfung ihm mitzutheilen. — In Anbetracht der Wichtigkeit der Vorlage schien es dem Vorstand wünschenswerth, dieselbe durch eine Commission studiren zu lassen und das Resultat dem Verein vorzulegen. Diese Commission wurde aus folgenden Herren bestellt: Arch. Ulrich als Präsident, Ingenieur Jegher, Masch.-Ing. Strupler, Ing. Sequin und Masch.-Ing. Weissenbach.

Namens dieser Commission referirt Herr Jegher, indem er zunächst den Standpunkt erläutert, von welchem aus sie den Entwurf geprüft hätten; es sei im Allgemeinen nichts Wesentliches gekürzt, noch Neues hinzugefügt worden, sondern sie hätten sich darauf beschränkt, auf die Intentionen des Herrn Dr. Schuler möglichst eingehend, hie und da Vorschriften, welche zu weitgehend, oder welche in der allgemeinen Fassung des Entwurfes nicht wol durchführbar schienen, so zu umschreiben, dass der beabsichtigte Zweck möglichst erreicht werde — theilweise auch die Bauvorschriften in Einklang zu bringen mit bereits in verschiedenen Cantonen bestehenden Verordnungen. — Der Entwurf wird artikelweise verlesen nebst den von der Commission vorgeschlagenen Abänderungen.

Bezüglich der Anforderungen, welche an die einzureichenden Baupläne gestellt werden sollen, wäre es vielleicht wünschenswerth, einheitliches Format und Masstäbe vorzuschreiben, dann namentlich auch Vorlage von statischen Berechnungen für die tragenden Constructionstheile, um einer gründlichen Durcharbeitung der Projecte sicher zu sein und unbefugtes Eindringen Unberufener zu verhindern.

Zum Schluss wird der Wunsch ausgedrückt, die Fabrikinspectoren möchten die Ersteller von Neuanlagen rechtzeitig auf die Anbringung aller empfehlenswerthen Feuerlöscheinrichtungen aufmerksam machen, sowie auf die Möglichkeit der Vermeidung von Belästigungen der nachbarlichen Grundstücke, da die Beseitigung von Missständen in dieser Richtung später viel grössere Opfer auferlegt, als bei rechtzeitiger Kenntnissnahme der geeigneten Mittel nöthig geworden wären.

Nach belebter Discussion, an welcher sich die H. H. Waldner, Architekt Ulrich, Naville, Dr. Bürkli und der Vorsitzende betheiligen, wird auf Antrag von Ingenieur Suter beschlossen, Hrn. Dr. Schuler den Bericht der Commission zu übermitteln und beizufügen, dass der Verein wegen Mangel an Zeit auf eine Detailberathung der Vorlage nicht hätte eintreten können, wesshalb dieser Bericht als Ansicht der betreffenden Commission aufzufassen sei.

Hierauf folgt der Vortrag von Hrn. Prof. Bluntschli: *Ueber die neue Kirche in Enge* nebst Vorweisung der definitiven Pläne; es wird auf das in der „Schweiz. Bauzeitung" erscheinende Referat verwiesen.

Nachdem der Vorstand ermächtigt worden ist, von sich aus die statutengemässe Anzahl von *Abgeordneten* an die am 29. Nov. in Bern stattfindende *Delegirtenversammlung* des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins zu bezeichnen, ergreift Herr Waldner das Wort, um vor Allem unserm abtretenden Präsidenten Hrn. Ingenieur Mezger für seine gewissenhafte, zweijährige Geschäftsleitung, sowie den aus dem Vorstande ausscheidenden Herren Ulrich und Naville für ihre langjährige Thätigkeit als Vorstandsmitglieder Namens des Vereines den besten Dank auszusprechen; er ladet die Anwesenden ein, sich zn Ehren der genannten Herren von den Sitzen zu erheben.

Herr Ulrich ersucht den Vorstand, dem Hrn. Maschineningenieur Sequin, welcher, obschon nicht Mitglied unserer Section, doch in freundlichster Weise bei Berathung der Vorschriften für Fabrikanlagen mitgewirkt hat, in einem Schreiben den Dank des Vereins auszudrücken.

Nachdem noch Hr. Naville die Anregung gemacht hat, die gegenwärtig in der Tagespresse vielfach erörterte Frage der Monopolisirung der Wasserkräfte auf unsere Tractandenliste zu setzen, wird die Sitzung geschlossen. *F. W.*

2. Sitzung vom 25. November 1891
auf der Schmiedstube.

Vorsitzender: Herr Architekt *Gull.*
Anwesend: 47 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende begrüsst den als Gast anwesendeu Herrn Oberingenieur *Lekve* aus Christiania. Nach Verlesung des Protocolls wird Hr. Baumeister *Max Guyer* als Referent für Architektur in den Vorstand gewählt, an Stelle des ablehnenden Hrn. Architekten *Zollinger.*

Sodann erstattet Hr. Ingenieur *Heizmann* Namens der Rechnungsrevisoren *Bericht über die Jahresrechnung;* dieselbe wird seinem Antrag gemäss dem Quästor abgenommen und verdankt.

In den *Verein werden aufgenommen:*

Herr *J. Roth,* Architekt, Fluntern,
„ *A. Habicht,* Ingenieur, Riesbach,
„ *A. Bachem,* Ingenieur der N. O. B., Zürich,
und „ *Jacques Gros,* Architekt, Hottingen.

Zum *Beitritt in den Verein* hat sich gemeldet:
Herr Architekt *Ziegler* in Wollishofen.

Hierauf folgt ein Referat:

Ueber die Erhaltung des Kaufhauses in Zürich
von Architekt *G. Gull.*

Durch ein Schreiben der Künstlergesellschaft in Zürich*) vom 14. November, das vorgelesen wird, ist der Verein mit einer Reihe anderer hiesiger Gesellschaften eingeladen worden, dieser Frage näher zu treten und er hat zum Studium derselben eine aus den Herren Professor *Bluntschli,* Arch. *H. Ernst* und Baumeister *P. Ulrich* bestehende Specialcommission bestellt, welche mit den Abgeordneten der Künstlergesellschaft, Herrn *F. O. Pestalozzi,* Arch. *G. Gull* und Maler *Koller* sich zu einer gemeinsamen Berathung versammelt hat.

Diese Gesammtcommission kam zu dem Beschlusse, den I.- und A.-V. einzuladen: Eine Aufnahme des bestehenden Gebäudes und die Ausarbeitung von Projecten für die Ausgestaltung des Kaufhauses und seiner Umgebung zu veranlassen. In diesen Plänen wäre namentlich ins Auge zu fassen: Die Schaffung von Ausstellungsräumen für künstlerische und gewerbliche Fachausstellungen mit gutem Oberlicht, eine möglichst practische Ausnutzung der übrigen Räume des Gebäudes behufs angemessener Verringerung der erwachsenden Baukosten, Wahrung des architektonischen Charakters bei stilgemässer Decoration und Ausschmückung der Façaden.

Im Anschluss an diese Mittheilungen gab Herr Arch. *Gull* zu den ausgestellten Zeichnungen, welche die Platzgestaltung sowol für den Fall der Beibehaltung als auch den der Schleifung des Kaufhauses darstellten, folgende Erläuterungen:

Unter Verweisung auf die schon im Schreiben der Künstlergesellschaft betonten Gesichtspunkte weist er hin auf die bei Beibehaltung des Kaufhauses entstehende Platzgestaltung, durch welche die verschiedenen Gebäude von allen Seiten zu malerischen Architekturbildern sich gruppiren, und welche allein ermöglicht, die Post so zur Geltung zu bringen, wie es für ein öffentliches Gebäude dieses Ranges verlangt werden muss, während bei dem auf der Voraussetzung der Schleifung des Kaufhauses berechneten Projecte nur die schräge Ecke von der Meise, d. h. von einem Hauptzugangspunkte aus sichtbar wird. Denkt man sich dazu noch den an das Kaufhaus anschliessenden Landungsplatz für die Dampfschwalben und kleinen Schiffe mit seinem Verkehr, das Leben und Treiben, welches die Post hervorbringt, den Ausblick auf das Wasser mit den Schiffen und die Bauschanze, so gibt diese Gestaltung das Bild einer Piazetta, wie man sich's nicht schöner wünschen kann. Auch vom practischen Standpunkte aus ist die Erhaltung vortheilhaft. Die Brücke geht nicht mit scharfer Wendung und starkem Gefälle unvermittelt in den Quai über, wie es bei Beseitigung des Kaufhauses der Fall wäre. Der Verkehr vor der Post macht sich auf einem Platze statt auf einer Strasse.

Die Wirkung der ganzen Gebäudegruppe ist eine durchaus glückliche als Pendant zu der gegenüberliegenden Gruppe der Wasserkirche und des Helmhauses mit den Münsterhäusern, dem Grossmünster etc.

In der Discussion tritt Herr Prof. *Bluntschli* sehr entschieden für die Erhaltung ein, indem er sich mit den Ausführungen von Herrn Arch. *Gull* in allen Punkten einverstanden erklärt. Nachdem er in der Baucommission vor Jahren schon umsonst dafür gekämpft, scheint ihm nun die Stimmung in den massgebenden Kreisen eine bessere zu werden. Es bestehen keine stichhaltigen Gründe, das Kaufhaus zu schleifen. Von jedem Punkte der Stadt aus, von dem es gesehen wird, wirkt es gut, und wenn auch die architektonischen Details angefochten werden können, so hat es doch Charakter. Es wäre um so mehr ein Fehler, es abzureissen, als die Stadt Zürich arm an Baudenkmälern unserer Vorfahren ist.

Warum das Beispiel von Winterthur nachahmen, das durch unnöthige Entfernung seiner alten Thürme einen so langweiligen Eindruck macht. Man erhalte das Kaufhaus und baue es aus, es passt ausgezeichnet für den Zweck, zu dem es verwendet werden soll, es ist central gelegen und hat von allen Seiten vorzügliches Licht. In seinem gegenwärtigen verwahrlosten Zustande missfällt es begreiflicher Weise den Laien. Sobald es aber durch architektonische Ausbildung der

*) Die hauptsächlichsten Gesichtspunkte dieses Schreibens sind auf S. 149 dieser Nummer zusammengefasst und wiedergegeben. Die Red.

Giebelwände, Entfernung des Vordaches und verständnissvollen Ausbau für seinen neuen Zweck wieder hergestellt und verschönert ist, wird es einen glücklichen Uebergang von der Altstatt in die Neustadt bilden. Das Preisgericht für die Postconcurrenz gibt der Beibehaltung des Kaufhauses den Vorzug. Es wird keine Anstände haben. die im Postvertrag bedingte Schleifung des Kaufhauses fallen zu lassen.

Herr Ing. *Suter* begreift nicht, warum man das Kaufhaus will stehen lassen. Dieser alte Kasten passt nicht in die neue Umgebung. Wenn es die Liebhaber von Alterthümern durchaus haben wollen, so sollen sie es abreissen und an einem andern Platze aufstellen, wo es nicht eine Strasse, die man sonst gerade machen könnte, versperrt. Ein durchlaufender Quai ist schöner.

Herr Stadtbaumeister *Geiser* erwähnt, dass schon in den siebenziger Jahren bei der Projectconcurrenz für die Quaibauten sich auswärtige Autoritäten für Erhaltung des Kaufhauses aussprachen. Aber vom practischen Standpunkte aus erscheint seine Entfernung wünschbar. Der im städtischen Project vorgesehene Platz ist nothwendig für den Ausbau der centralen Verwaltungsgebäude. Die im Kaufhaus projectirten Räume fallen für solche Zwecke ausser Betracht, da kein Zweig der Verwaltung abgetrennt werden sollte. Bei Annahme des Projects Gull würden die Concurrenten für die Postbaupläne als gegebene Lage für die Schalterhalle wol die Seite gegen den Platz ansehen, während für die Geschäfte der kleinen Stadt ein Eingang in die Schalterhalle auch von der Fraumünsterstrasse geboten erscheint. Wichtig ist die Kostenfrage. Es würden bei einem Umbau nur die vier Mauern stehen bleiben und derselbe wol 30 Fr. per m^3 umbauten Raumes erfordern, das macht bei 7500 m^3 Inhalt eine Summe von über 200 000 Fr., welche zu der architektonischen Bedeutung des Gebäudes nicht im richtigen Verhältnisse steht. Es ist ohne Bedeutung vom ästhetischen Gesichtspunkte aus, ob das Kaufhaus da sei oder nicht. Auf der Münsterbrücke wendet sich der Blick nicht auf das Bild der Stadt, sondern auf den See und die Alpen, gegenüber welchen das Kaufhaus nicht zur Geltung gelangt, eher versperrt es noch den unterhalb gelegenen Quartieren den Ausblick in diese Naturbilder.

Herr Baumeister *Ulrich* findet, dass es sich vor Allem um Rettung des Platzes handelt, auf dem das Kaufhaus steht. Was aus dem Gebäude gemacht werden soll, kommt erst nachher in Betracht. Für Ausstellungszwecke ist der Platz seiner Lage nach unbezahlbar und unersetzlich. Das Kaufhaus soll daher bleiben, da es weder den Verkehr stört noch andere Gebäude beeinträchtigt. Ein Ausstellungsgebäude in dieser Lage kann nicht nur für künstlerische, sondern für alle möglichen, besonders auch gewerbliche Zwecke verwendet werden. Dessen Beschaffung liegt daher im Interesse des weitesten Publikums. Durch den vorgeschlagenen Umbau würde der Zweck vollkommen erreicht und sich die Kosten nach seiner Berechnung höchstens auf 150 000 Fr. belaufen. Da das Kaufhaus zum Abbruch vorgesehen und daher vom städtischen Inventar zu streichen wäre, so fällt der gegenwärtige Gebäudewerth nicht in Betracht für die Verzinsung und Amortisation, sondern blos die 150 000 Fr. Man könnte aber in Folge der günstigen Lage mit Leichtigkeit die dreifache Summe herausschlagen, welche für Verzinsung und Amortisation erforderlich ist, wenn man die Räume angemessen verwerthet. Aber wenn auch aus irgend einem Grunde das Kaufhaus fallen müsste, so wäre unter keinen Umständen auf diesen Platz zu verzichten, sondern ein Neubau für Ausstellungszwecke daselbst zu errichten.

Herr Director *Müller* drückt seine Freude darüber aus, dass für die Erhaltung Anstrengungen gemacht werden. Die moderne Städteentwickelung nimmt zu wenig Rücksicht auf ästhetische Momente und zerstört in ihrem rücksichtslosen Eifer, was erhalten werden sollte. Vom ästhetischen Gesichtspunkte aus wäre die Entfernung des Kaufhauses zu bedauern. Auch er ist mit der beabsichtigten Verwendung desselben einverstanden.

Herr Quaiingenieur Dr. *Bürkli* findet, dass durch Beseitigung des Kaufhauses der Abschluss des Quais bei der Meise ein schlechter und unannehmbarer würde. Eine Fortsetzung des Quais längs der Wühre würde aber die Meise vollständig in ein Loch stellen, das heisst, eine der schönsten Bauten Zürichs gänzlich verunstalten. Das Kaufhaus bildet einen glücklichen Quaiabschluss und soll daher erhalten bleiben. Das Fraumünsteramt würde Raum für ein Verwaltungsgebäude des I. Kreises bieten, das Stadthaus aber sollte als monumentaler Bau, wie es im Quaiprojecte vorgesehen ist, den Mittelpunkt und das schönste und hervorragendste Bauwerk in der architektonischen Entwickelung des Seequais bilden, wie es seiner Bedeutung als Repräsentationsgebäude des vereinigten Zürich entspricht.

Herr Prof. *Lasius* begrüsst aufs Wärmste die Ausführungen von Herrn Dr. *Bürkli*. Er rügt die nüchterne und langweilige Entwickelung vieler moderner Stadtquartiere, in denen es unmöglich ist, glückliche Architekturbilder zu schaffen. Es sollte ohne Noth das nicht zerstört werden, was noch vorhanden ist. Für das Studium derartiger Fragen empfiehlt er das Buch von Camillo Sitte: „Der Städtebau".

Herr Stadtrath *Ulrich* legt dar, dass bie Behörden die Abtragung des Kaufhauses beabsichtigten, um auf der andern Seite Raum für die stets wachsenden Bedürfnisse der städtischen Verwaltung zu schaffen. Die Frage sollte nicht ohne Studium der künftigen Entwickelung der Verwaltungsgebäude im Fraumünsteramt entschieden werden und daher empfiehlt er, sich von der Behörde das bezügliche Programm geben zu lassen, damit nicht ohne Studium auch dieser Frage die Post mit Rücksicht auf Beibehaltung des Kaufhauses gebaut würde.

Herr Prof. *Becker* hatte darauf aufmerksam gemacht, dass die Erhaltung des Kaufhauses keine Frage für sich ist, sondern davon abhängt, ob der Quai längs der Wühre fortgesetzt werde oder nicht. Er wünschte Auskunft hierüber. Auf die Ausführungen von Hrn. Dr. Bürkli hin findet er nun, dass, wenn der Quai an der Wühre nicht erstellt werden könne, dann allerdings das Kaufhaus vom künstlerischen Standpunkte aus bleiben müsse.

Herr Arch. *Ernst*, der als Eigenthümer der an die Post anschliessenden Bauten den Ausbau jener Quartieranlage studirt hat, hält das Project Gull für eine glückliche Lösung und als im Interesse der Post liegend.

Als Ergebniss dieser Verhandlungen beschliesst der Verein: Es ist der Anregung der durch die Künstlergesellschaft einberufenen Commission Folge zu geben, also eine Planaufnahme des Kaufhauses vorzunehmen und dann die Architekten im Schosse des Vereins einzuladen, Entwürfe für die Ausgestaltung des Kaufhauses und seiner Umgebung auszuarbeiten. Auf Grund der Resultate dieser Studien wird man dann in der Lage sein, die Anschauung des Vereins festzustellen und auch dem Publikum eine einlässliche und deutliche Darstellung der projectirten Gestaltung zu geben. Es wurde der auf den I.- und A.-V. entfallende Beitrag an die Kosten dieser Studien bewilligt und der Vorstand mit der Durchführung dieser Beschlüsse beauftragt. *M. G.*

Schluss der Sitzung 10½ Uhr.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
15. Decbr.	Dorer & Füchslin	Baden (Aargau)	Steinhauerarbeiten für einen Neubau in Baden.
15. „	Baudepartement d. Cantons Thurgau	Frauenfeld	Correctionsarbeiten an der Goldach bei Horn; etwa 6000 m^3 Erdbewegung und 2500 m Wuhrbauten.
15. „	Titus Rohner	Walzenhausen	Eichene und buchene Riemenböden für das neue Schulhaus.
15. „	J. Eichmüller, Präsdt.	Ragaz	Sämmtliche Arbeiten für den Kirchthurmbau.
17. „	Cantonsingenieur	Aarau	Fundations-, Betonirungs-, Maurer- und Steinmetz-Arbeiten an den Widerlagern der eisernen Aarebrücke bei Döttingen.
17. „	Direction d. eidg. Bauten	Bern	Schreinerarbeiten für das neue Telegraphengebäude in Bern.
20. „	Gemeinderath Völkle	Flawil	Schreiner- und Schlosserarbeiten für das Krankenhaus Flawil.
20. „	Cantonsbauinspector	Zürich	Unterhalt der Dächer der Staatsgebäude in Zürich und Umgebung.
28. „	Baubureau der N.-O.-B.	Glärnischstrasse 35, Zürich	Die Unterbau-Arbeiten des 2. Baulooses der Linie Thalweil-Zug mit dem grossen Albistunnel von 3340 m Länge im Betrag von 3 556 800 Fr.
1. Jan. 1892	Gebhard Metzler	Balgach (St. Gallen)	Spengler- und Maurerarbeiten am Kirchthurm.
6. „ „	Arch. Hardegger	St. Gallen, Blumenstrasse 30.	Gypser-, Stuccatur- und Glasmalerarbeit für die Kirche in Amriswil, ferner Lieferung des Orgelgehäuses und des Orgelwerkes, des Taufsteins (Marmor) und der Kanzel.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Neue Kirche in Enge-Zürich.

Architekt: Professor FRIEDRICH BLUNTSCHLI.

Bd XVIII. Revue polytechnique No 25.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland . . . Fr. 25 per Jahr
Inland . . . . „ 20 „ „

Für Vereinsmitglieder:
Ausland . . . Fr. 18 per Jahr
Inland . . . . „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.

Abonnements nehmen entgegen: *Herausgeber, Commissionsverleger* und *alle Buchhandlungen & Postämter.*

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Hauptitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen:
Die Annoncen-Expedition von
RUDOLF MOSSE
in Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.

Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Bd XVIII. ZURICH, den 19. December 1891. No 25.

Die Ladestation für electrische Accumulatoren zur Zugsbeleuchtung der J.-S.-Bahn in Freiburg.

Zur Füllung der für die electrische Zugsbeleuchtung dienenden Sammlerbatterien der J.-S.-Bahn (vide „Schweiz. Bauzeitung“ Nr. 20 vom 14. Nov. d. J.) besteht seit dem Frühling dieses Jahres in Freiburg eine specielle Anlage, die mit der dortigen Bahnhofbeleuchtung in Verbindung gebracht ist und vielleicht die erste dieser Art sein dürfte.

Die Anlage bezieht ihren Kraftbedarf von der electrischen Licht- und Arbeitsvertheilung, welche die „Société des Eaux et Forêts“ in Freiburg errichtete und die ebenfalls dieses Jahr in Betrieb kam. Deren Maschinenstation befindet sich in dem vielen Lesern der „Schweiz. Bauztg.“ wol bekannten Turbinenhause an der Saane, von welchem aus auch die grosse Drahtseiltransmission hinaufführt nach der ehemaligen Wagenfabrik und Säge, sowie weiter bis gegen den Bahnhof hin nach der chem. Düngerfabrik. Trotz der verhältnissmässig grossen Distanz bis zur Stadt haben die Erbauer der electrischen Centralen für die Stadt die directe Stromvertheilung mittels Gleichstrom gewählt. Eien Hauptspeiseleitung führt als Luftlinie mit drei Leitern in möglichst gerader Linie ins Centrum der Stadt mit 2 . 150 Volt Spannung, für die Beleuchtung dienend. Von derselben Primärdynamo aus führt eine zweite Speiseleitung, jedoch mit nur zwei Leitern und der ganzen Spannung von 300 Volt, direct in die Gegend des Bahnhofes, um in dem dort befindlichen Industriecentrum Strom abzugeben für den Betrieb einiger grösseren Electromotoren.

Fig. 1. Maschinenraum der Ladestation für electr. Accumulatoren in Freiburg.

Dieser Strom wurde in der zu beschreibenden Ladestation nicht direct verwendet, sondern dient auch hier zunächst nur zum Betrieb von Electromotoren.

Diese Anordnung wurde gewählt, weil auch die Reparaturwerkstätte der Bahn mittels Electromotor betrieben werden, andererseits aber mit der dort disponibel werdenden Dampfmaschine eine Reservekraft für den Betrieb der Accumulatorenladung in Nothfällen geschaffen werden sollte. Die Anordnung ist folgende:

Die Station ist in einem besonderen, bei der Reparaturwerkstätte und neben der Geleiseanlage des Bahnhofs errichteten Gebäude untergebracht. Dieses Gebäude enthält ausser dem eigentlichen Maschinenraum und einer Wagenremise eine kleine Werkstätte, ein Zimmer für den Wärter und einen für eine stationäre Batterie disponibeln Raum.

Im Maschinenraum, von welchem Fig. 1 eine Ansicht gibt, endigt (in der Figur auf der rechten Seite) eine von der Reparaturwerkstätte herkommende unterirdische Transmission. Auf dieses Wellenende treibt vermittels Riemen ein in der Figur rechts sichtbarer 15pferdiger Electromotor mit 800 Touren pro Minute. Ein zweiter Electromotor von 35 P. S., in der Figur die mittlere sichtbare Maschine (sechspolig), treibt ebenfalls mittels Riemen auf eine unter dem Boden befindliche Welle, deren Achse und Tourenzahl (250 p. Minute) zwar mit der vorigen zusammenfällt, die jedoch für gewöhnlich von der erstern getrennt ist. Der 15 P. S.-Motor betreibt daher für gewöhnlich die Werkstätten, während der 35 P. S.-Motor eine in der Figur links stehende, den Strom für die Bahnhofbeleuchtung und Accumulatorenladung liefernde Dynamo mittels Riemen, Voll- und Leerrolle, antreibt.

Vermittels einer in der Figur nicht sichtbaren, zwischen den beiden Wellenenden gelegenen Frictionskuppelung können indessen ohne Betriebsunterbrechung die beiden Wellen gekuppelt und dadurch während der Zeit, da die Werkstätte nicht arbeitet, also namentlich Nachts, die Leistung des 15 P. S.-Motors ebenfalls auf die Dynamo übertragen werden. Die Haupttransmission der Werkstätte kann dabei innerhalb der letztern ausgekehrt werden. In Fällen einer Betriebsstörung an der electrischen Kraftübertragung könnte dagegen die Dampfmaschine der Werkstätte wieder in Betrieb genommen und in den Arbeitspausen damit zur Noth die Dynamo für einen kleineren Strombedarf noch betrieben werden. Es ist damit eine für den Werkstätten-, Licht- und Accumulatorenbetrieb vortheilhafte gegenseitige Ergänzung gewonnen.

Es ist ausserdem ein Raum für die einstmalige Aufstellung einer grössern stationären Accumulatorenbatterie vorhanden, durch welche s. Z. eine weitere, werthvolle Reserve sowol für Strom- als auch Kraftabgabe in Nothfällen erhalten werden wird.

Für eine spätere Erweiterung bietet der Maschinenraum Platz und enthält bereits die Fundamente für die Aufstellung eines weitern grössern Electromotors und einer Dynamo, die in gleicher Weise wie die andern mit der Transmission verbunden würden.

Die Electromotoren sind von den Erbauern der electrischen Centrale Freiburg, dem Hause Cuénod, Sautter & Cie. in Genf, erstellt. Es sind Nebenschlussmotoren (der grössere mit 500 Touren per Minute) des bekannten Systems Thury, welche bei Betrieb mit constanter Spannung mit genügender Genauigkeit sich selbst auf gleiche Tourenzahl reguliren. Sie sind mit Vorschaltwiderstand für das Anlaufenlassen und Shunt-Widerstand versehen; automatische Ausschalter verhüten zu starke Beanspruchung. Die bezüglichen Apparate sind je auf einem Schaltbrett vereinigt, welche sich in der Figur hinter den betr. Motoren zeigen. Die zugehörigen Widerstände befinden sich über den Schaltbrettern. Auf den letztern befinden sich auch Stromzähler, System Aaron, da die Vergütung für die gelieferte Arbeit durch Zählung der Ampèrestunden bei constanter Spannung, unter Multiplication mit einem mittlern Nutzeffectscoefficienten, berechnet wird.

Die Dynamomaschine, zweipolige Ringmaschine vom sog. Manchester-Typ, und von der Schweiz. Locomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur erbaut, ist der Accumulatorenladung wegen ebenfalls Nebenschlussmaschine und für bis 300 Ampères bei normal 115 Volt und 500 Touren per Minute construirt. Die Spannungsregulirung geschieht durch einen Automaten (in der Figur in der Mitte des Schaltbretts, rechts hinter der Dynamo, sichtbar), welcher, ohne Bewegungsmechanismus von der Transmission aus, die Ein- und Ausschaltung von Shunt-Widerstand unter Mithülfe von Quecksilbercontacten durch directe Einwirkung eines Spannungs-Solenoids auf einen Magnetkern bestimmter Form bewirkt.

Das Eigenthümliche dieser Ladestation liegt in der Verbindung mit der Bahnhofbeleuchtung und dem Werkstättenbetrieb. Es wird dadurch eine fast zu jeder Zeit vollständige, d. h. die höchst denkbare Ausnützung aller aufgestellten Maschinen, und damit Oekonomie der Anlage und des Betriebs erzielt, wie sie für ähnliche Einrichtungen für Bahnen überall vortheilhaft sein möchte.

Um den Strom einer und derselben Dynamo für die Bahnhofbeleuchtung und die Sammlerfüllung verwenden zu können, empfahl sich die Einführung der für Bogen- und Glühlicht passenden, keine allzu theuren Leitungen ergebenden Spannung von 110 Volt und damit die Serienschaltung der Sammlerbatterien (von 16 Volt) zur Ladung.

Die sämmtlichen Einrichtungen für die Beleuchtung des Bahnhofs und die Ladung der Sammlerbatterien sind von der electrischen Abtheilung der Schweiz. Locomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur projectirt und ausgeführt. Auf dem Schaltbrett (in der Figur 1 rechts hinter der Dynamo) verzweigt sich der Strom in einem Generalschalter einerseits in die verschiedenen Beleuchtungszweige, anderseits nach dem für eine stationäre Batterie vorgesehenen Raume und endlich nach der eigentlichen Ladestation für Wagenbatterieen.

Fig. 2. **Schaltkasten.**

Es dürfte gestattet sein, hier noch einige Worte über die Bahnhofbeleuchtung einzuschalten, da electrische Bahnhofbeleuchtungen auch in der Schweiz immer mehr zur Nothwendigkeit werden. Die Beleuchtung der Geleiseanlagen geschieht mittels zehn Bogenlampen von 8—10 Ampères Stromstärke. Deren Brennpunkte sind in einer Höhe von 12 m über dem Boden, im Allgemeinen in mittleren Abständen von etwa 60 m abwechselnd auf beiden Seiten der ungefähr 40 m breiten Geleiseanlage angebracht. Sie sind in grossen Laternen mit Mattglasscheiben eingeschlossen, welche oben Reflectoren (Schirme) von 1 m Durchmesser tragen. Rings um diese ist federnd ein Ring angebracht, welcher den Anprall der Lampen an die Stange bei Wind aufnimmt und so starke Erschütterung oder Beschädigung der Lampe verhütet. Die letztern liegen an schmiedeisernen Hängeconsolen mit 1 m Ausladung, die ihrerseits auf starken Holzmasten stehen. Längs des Masts geht eine Führungsstange für das Gegengewicht, das zum bequemen Aufziehen der am Stahldrahtseil aufgehängten Lampe dient. In den Räumen der Reparatur-Werkstätte sind weitere zwei Bogenlampen von 8—10 und vier solche von 6—8 Ampères placirt, sowie auf dem Perron unter der 100 m langen Marquise des Aufnahmsgebäudes drei solche und beim Aufgang zum Bahnhof eine solche Lampe. Sämmtliche Lampen sind nach einem neuen System der Schweiz. Locomotivfabrik ohne Uhr- oder Schaltwerk mit sehr niedrigem Lampenkörper für zwölfstündige Brenndauer gebaut.

In den Werkstätten sammt Maschinenhaus und Locomotivschuppen sind ferner an Glühlampen im Ganzen etwa 150 Stück angebracht, im Aufnahmsgebäude sammt seinen Annexen und Güterschuppen ungefähr 80 Stück. Ausserdem finden sich namentlich in den Wagenwerkstätten und dem Locomotivschuppen noch etwa 50 Anschlussstellen für eine Anzahl transportable Laternen, die namentlich für Reparaturarbeiten im Innern und unter den Fahrzeugen dienen.

Die Leitungen im Freien sind im Allgemeinen sämmtlich oberirdisch geführt, auf Porcellanglocken an Holzgestängen. Für das ungefähr 400 m vom Maschinenhaus entfernte Aufnahmsgebäude wurde behufs Erreichung eines minimalen nicht besonders zu regulirenden Spannungsverlusts und im Hinblick auf Erweiterungen eine stärkere Leitung nöthig (nacktes Kupferseil von 200 mm^2 Querschnitt), welche die Hauptgeleiseanlage entlang führt und dieselbe nur an einer Stelle beim Maschinenhause überschreitet. Derselben Linie folgen im Allgemeinen die Bogenlichtleitungen. Es kreuzen so nur an wenigen Stellen Drähte die Geleise und keine Stangen befinden sich innerhalb der ganzen Geleiseanlage. Zur Ermöglichung der Bedienung vom Maschinenhaus aus und behufs Erzielung grösstmöglicher Ruhe des Lichts wurde im Allgemeinen für jedes Bogenlampenpaar eine besondere Leitung vom Schaltbrett aus gezogen, in welche alsdann der grösste Theil des Beruhigungswiderstandes verlegt werden konnte. Zur Ueberschreitung des Hauptgeleises mit diesen zahlreichen Linien wurde eine Cabelunterführung gewählt, da die für eine oberirdische Ueberführung seitens des Eisenbahndepartements und der Telegraphendirection gestellten Bedingungen zu unbequemen Constructionen geführt hätten. Es war auch so noch für den Uebergangspunkt der Cabel in Luftleitung die Errichtung einer schweren, gut verankerten Eisenconstruction nöthig, da dieser Punkt einen ausserordentlich starken Zug auszuhalten hat. Der erstellte Ausführungsthurm dient für 20 Cabel und Luftleitungen, worunter auch die Zuführung des 300-voltigen Stroms für die Electromotoren. Eine besondere Blechverschalung mit regendichter Ueberdeckung dient den aufsteigenden Cabelenden als Schutz.

Was nun die specielle Einrichtung zur Vertheilung des Stroms an die Waggonbatterien anbelangt, so ist dieselbe folgende: Vom Schaltbrett der Dynamo geht ein besonderer Zweig, mit automatischem Rückschlag-Ausschalter, über die Decke des Maschinenhauses nach dessen Rückwand an einen Schaltkasten, welchen Figur 2 darstellt. Derselbe zeigt oben und unten je eine durchgehende Metallschiene, an welcher die positive und negative Stromzuleitung endigen. Dazwischen sind zwölf parallele Stromkreise eingeschaltet. In jedem derselben geht der Strom (in der Figur von unten nach oben gerechnet) durch eine Bleischaltung in einen Regulirwiderstand aus Eisendrahtspiralen, dessen Schalthebel in der Figur sichtbar ist und dessen Spiralen sich im zugänglichen Inneren des Kastens befinden, der behufs Abfuhr erzeugter Wärme durch mit Lochblech überdeckte Oeffnungen ventilirt ist. Vom Widerstand aus durchfliesst der Strom ein Ampèremeter, verlässt von dort den Kasten durch dessen Rückwand in den Batterieraum, und kehrt von da nach Durchlaufen einer zweiten Bleischaltung zur obern Schiene am Schaltkasten zurück.

Bei der für die Beleuchtung im Maschinenhaus aufrecht zu erhaltenden Spannung von 113—115 Volt ergab

sich die Schaltung von je 5 Waggonbatterien zu 18 Volt in Serie als practisch zur Ladung mit dieser Spannung. Anfänglich braucht es zur Ladung einer solchen Serie nur etwa 90 Volt; es wird dann der betr. Serie entsprechend Regulirwiderstand vorgeschaltet, bis das Ampèremeter höchstens 18 Ampères zeigt, da dies der für diese Batterien maximal zulässige Ladungsstrom ist. Während der Ladung wird der Widerstand nach und nach ganz ausgeschaltet, da die Batterien zuletzt bei 18 Ampères bis zu 112 Volt zur Ladung benöthigen. Es ist so möglich, gleichzeitig zu beleuchten und mit dem Ueberschuss von Kraft ganz beliebig in der Ladung vorgeschrittene Batterie-Serien nebeneinander mit richtiger Stromstärke zu laden. Es sind zwölf Kreise vorhanden und können somit maximal 12 . 5 = 60 Batterien gleichzeitig geladen werden.

Um die zulässige Ladestromstärke nicht in einer für die Sammler schädlichen Weise zu überschreiten oder durch wesentliches Unterschreiten derselben die Ladung zu verlangsamen, wird der Wärter auf Fehler hierin durch Signalapparate aufmerksam gemacht. Die Strommesser tragen stellbare Maximal- und Minimalcontacte, welche in kleine Glühlampen Strom geben, die dann je hinter einer grünen bezw. rothen, über den Apparaten der betr. Serie sichtbaren Glasscheibe leuchten. Ist irgend einer der 2 . 12 Contacte geschlossen, so ertönt eine oben in der Mitte des Schaltkastens angebrachte Relais-Klingel.

Im Grade der Entladung der einzelnen Batterien wird kein Unterschied gemacht. Es würde die bezügliche Controle im Betrieb sozusagen unmöglich sein. Die Batterien werden eben gleichmässig gänzlich „entleert“ bis auf das zulässige, durch die in Nr. 20 der „Schweiz. Bauzeitg.“ erwähnte Uhr angezeigte Mass, und dann bis zur Ueberladung, alle fünf Stück einer Serie gleich lang, geladen. Die Controle des Fortschreitens und der Vollendung der Ladung geschieht, da die ganz verschlossenen undurchsichtigen Gefässe die Gasentwickelung nicht beobachten und Dichtigkeitsbestimmung unmöglich machen, durch Beobachtung des Steigens der Spannung. Ein in der Mitte des Schaltbretts angebrachter kleiner Apparat mit zwölf doppelpoligen Tastern gestattet hiezu, in jedem Moment die Totalspannung jeder beliebigen Batterienserie für sich an einem über jenen Tastern angebrachten Hauptvoltmeter abzulesen. Eine weitere Controle der Vollendung der Ladung bietet, unter Beibehaltung annähernd constanter Stromstärke, die Ladungszeit. Für jede Serie ist daher eine Tafel zur Notirung der Ladungszeiten und Ampèrestunden angebracht.

Es verbleibt noch von der Zuführung des Stroms in die Waggonbatterien selbst zu sprechen. Wir betrachten dazu Figur 3. Diese stellt die an die Rückseite des Maschinenraumes unmittelbar anschliessende Remise für die „Sammelwagen“ dar. Vor derselben befindet sich eine Schiebebühne, durch welche auf drei in der Remise endigende Stumpengeleise je ein solcher Wagen gebracht werden kann. Die Abbildung zeigt nur das Geleise rechts mit einem solchen Wagen besetzt. Derselbe ist zunächst ein gewöhnlicher gedeckter Güterwagen mit seitlichen Schiebethüren. In jeder seiner vier Ecken enthält er ein 3-stöckiges Gestell; jedes Stockwerk enthält darin Platz für fünf hintereinander gleich Schubladen einzuschiebende Waggonbatterien, sowie die nöthigen Contacte und Verbindungen, durch welche beim Einschieben von fünf Batterien dieselben nicht nur, wie in den zu beleuchtenden Wagen, mit dem Stromkreis in Verbindung kommen, sondern auch hintereinander geschaltet werden. Die Pole jeder solchen Serie endigen an Metalltüllen, die sämmtlich an einem Brett über den Gestellen angebracht sind. Die positiven, und wieder die negativen Pole aller Batterien befinden sich je auf derselben Seite und sind an Batterien, Gestell und Contacttüllen mit derselben Farbe, roth bezw. blau, gestrichen. Die Batterien werden so ohne weiteres Nachsehen von selbst richtig eingeschoben. Es geschieht dies an den Hauptstationen, an denen die Zugs-Compositionen gemacht werden; die bei Einschieben der „vollen“ Batterien herausgenommenen „leeren“ Sammler werden hier auf die leer gewordenen Gestelle der Sammlerwagen eingeschoben. Klappbare Täfelchen „leer“ und „voll“ unterscheiden während dieses Wechsels die Batterien im Wagen, der dann, wenn er nur noch „leere“ enthält, nach Freiburg in die Laderemise fährt. Zur Erleichterung des Einhebens der Sammler an den Hauptstationen in den Wagen besitzt derselbe noch eine quer zum Wagen bewegliche Laufkatze mit Flaschenzug und besonders construirtem Traghaken, auf welchen die Batterie einfach aufgestellt werden kann. Dieser Krahn ist in der Figur, mit einer Batterie belastet, unter der Thüröffnung sichtbar.

Fig. 3. **Remise für die Sammelwagen.**

Ein Sammelwagen kann bis zu 60 Batterien aufnehmen. Gewöhnlich wird dies nicht der Fall sein, dagegen können auch zwei oder drei solcher Wagen in der Remise ankommen, sodass von den disponibeln 12 Stromkreisen jeder da oder dort sollte verwendet werden können. Dies zu ermöglichen, dient ein besonderes in Figur 3 links sichtbares Schaltbrett, welches die Rückwand des früher erwähnten Schaltkastens (Fig. 2) bildet.

Es enthält 12 doppelpolige Um- und Ausschalter, an denen die vom Maschinenraum herkommenden Drähte der zwölf Stromkreise endigen. Ist ein solcher unbenutzt, so hat der Doppelschalthebel auf „0“ zu stehen; der Kreis ist dann unterbrochen. Braucht man ihn am Wagenstand I, II oder III, so wird der Hebel auf die betr. Nummer, z. B. „I“ gestellt, und dadurch der Kreis auf Wagenstand I geschaltet. Neben jedem Wagenstand hängen nämlich von der Decke zwölf Paar extra starke, flexible Leitungsschnüre, die in Metallstöpseln endigen. Diese tragen die Nummer des betr. Kreises. Sie sind in Fig. 3 sichtbar. Wird nun beispielsweise Umschalter Nr. 5 auf „I“ gestellt, so ist der Kreis Nr. 5 mit den Schnüren Nr. 5 beim Wagenstand I verbunden. Dieses Schnurpaar wird durch die Thüre in den Sammelwagen gezogen und dort auf die zu ladende Serie gestöpselt in deren Metalltüllen. Ein Verwechseln der Pole ist hier ausgeschlossen, da die Stöpsel wiederum die Pol-Farbe tragen. So wird sofort mit jeder zu ladenden Serie verfahren. Finden sich solche mit weniger als fünf Batterien, so werden sie aus einem andern Wagen ergänzt, oder wenn nicht möglich, bis zur Ankunft weiterer Batterien in der Ladung zurückgestellt, da die Ladung kleinerer Serien nur Kraftverlust und Complication bringen würde. Ist die Ladung beendigt, so wird ausgeschaltet,

die Stöpsel werden ausgezogen und der Wagen abgeschoben.

Da jeden Tag alle zwölf Kreise die volle nöthige Ampèrestundenzahl liefern können (ausser dem Kraftbedarf für die Bahnhofbeleuchtung), wogegen auch im Winter lange nicht alle Batterien täglich ausgebraucht werden, so könnte die Station für mehr als 60 Wagen genügen. Wie sich die Leistungsfähigkeit indessen bei dem veränderlichen Bedarf und den complicirten Verhältnissen, die durch den Bahnbetrieb bedingt sind, gestalten wird, muss die Zeit und ein längerer Betrieb lehren.

Das neue Stadttheater in Zürich.

VI.

Aus verschiedenen, hier nicht weiter auszuführenden Gründen waren wir genöthigt, die in Nr. 14—18 ds. Bds. begonnene Artikel-Serie über das neue hiesige Stadttheater zu unterbrechen und die Fortsetzung derselben auf heute zu verschieben.

Während die früheren Mittheilungen eine gedrängte Vorgeschichte und die Beschreibung der Eintheilung des Baues enthielten, wollen wir uns nun mit der *Ausführung* desselben beschäftigen.

Schon früher ist hervorgehoben worden, wie ungünsig der Baugrund war, auf dem sich das neue Theater zu erheben hatte.

Bevor mit den Fundationsarbeiten begonnen wurde, liess sich der Verwaltungsrath der Theater-Actiengesellschaft von den Herren Oberst *Fritz Locher* und Professor Dr. *Alb. Heim* ein Gutachten geben, in welchem folgende Fragen gestellt waren:

1. Welches ist die muthmassliche Beschaffenheit des Baugrundes?
2. Welche Art von Fundation ist für die Baute in Aussicht zu nehmen?
3. Ist ein Ausweichen des durch die erstellte Baute belasteten Baugrundes nach der Seeseite hin gedenkbar?
4. Auf welche Wasserstände ist bei der Anlage der Untergeschosse der projectirten Baute Rücksicht zu nehmen?

Aus der Besichtigung von alten Stadtplänen aus verschiedenen Zeiten ergab sich, dass die früher ganz im Seegebiet befindliche Baustelle nach und nach aufgefüllt worden ist und zwar südlich durch Ablagerung des Geschiebes vom Mühlebach, nördlich durch Anschüttungen, die zum Theil von den Befestigungswerken in der Mitte des 17. Jahrhunderts, zum Theil von neueren und neuesten Erdbewegungen herrühren. Die Verschiedenheit des Baugrundes erhellt am besten aus nachfolgender Skizze.

Baugrund des neuen Stadttheaters in Zürich.

Masstab 1 : 1250.

a. Geschiebe-Ablagerung des Mühlebach-Deltas, schon vor 1650 vorhanden.
b. Theilstück eines 1650 für die Befestigungswerke von Zürich ausgeführten Dammes.
c. Im Jahre 1835 wieder abgetragenes Theilstück des nämlichen Dammes.
d. Seegebiet bis 1835.
e. Seegebiet bis 1881.

Hieraus wurde die Beschaffenheit des Baugrundes von den Experten folgendermassen definirt: Auf dem gewachsenen Boden, einer sehr sandreichen, mit Blöcken und Steinen durchmischten Moräne, lagert sich zunächst eine Schichte Seekreide, welche aber möglicher Weise, namentlich an der südlichen Seite, durch die Anfüllung des Mühlebachgeschiebes ausgequetscht ist. Auf der Seekreide befinden sich die verschiedenen Anschüttungen, die seit 1050 aufgebracht worden sind. Die seit dieser Zeit bedeckte Schichte Seekreide wird voraussichtlich fest sein, da sie seit langer Zeit comprimirt ist; ebenso wird das Mühlebachdelta eine grössere Festigkeit aufweisen als die übrigen Partien des Bauplatzes, insbesondere die erst seit wenigen Jahren aufgefüllten Abschnitte.

Um über die Höhenlage und Mächtigkeit der einzelnen Schichten näheren Aufschluss zu erhalten, wurden zwei Bohrlöcher vorgetrieben, das eine bis auf 16,60 *m*, das andere bis auf 21,74 *m* unter Trottoirhöhe. Ein weiteres Vortreiben des ersten Bohrloches wurde durch einen Stein, auf den man in genannter Tiefe stiess, erschwert. Beide Bohrlöcher ergaben, dass in einer Tiefe von 13—17 *m* unter der Trottoirquote (411,29 *m*) die Oberfläche des festen Moränegeschiebes beginnt, darüber lagert sich eine Sandschicht von etwa 6,0 *m* Stärke, worauf etwa 1,5 *m* Seekreide und ungefähr 5,5 *m* Auffüllungsmaterial, aus lehmhaltigem Sand bestehend, zu liegen kommt. Damit war die erste Frage beantwortet.

Was die zweite, die Gründungsart betreffende Frage anbetrifft, so wurde von den Experten darauf hingewiesen, dass dieselbe durch die Beschaffenheit des Untergrundes, die Grösse der Belastung und die Grundwasserverhältnisse bedingt ist. Der Baugrund besteht bis auf 13—17 *m* Tiefe aus angeschwemmtem bzw. aufgefülltem Material *von sehr verschiedener Dichtigkeit*. Einzelne Flächen sind von mehr als 200 Jahre alten Auffüllungen comprimirt, also ziemlich fest, andere sind erst in neuester Zeit belastet worden, also weniger fest. Da das Theater keine übermässig grosse Höhe hat, so ist der Druck des Baues auf den Untergrund nicht sehr erheblich und es würde, wenn bloss dieser eine Umstand in Betracht gezogen wird, eine blosse Betonfundation mit ausreichend breiter Basis wahrscheinlich genügt haben. Indessen führte das Höhenverhältniss des Seewasserstandes zur Tiefe des Kellerbodens und der Fundamentsohle doch zu einer Pfahlfundation, denn es war bei der Gründung mit Rücksicht auf den Seewasserstand unter allen Umständen Pumparbeit nothwendig, wobei die Pumpschächte etwa 0,8 *m* unter die Fundamentsohle zu treiben waren. Beim Pumpen entsteht nun in weitem Umkreis eine Strömung des Wassers zur Pumpe; dadurch wird der Grund aufgelockert, er geräth in Bewegung und dies bewirkt eine Auspühlung der während des Verlaufes der Gründungsarbeiten bereits ausgeführten Fundamente. Ruhen dieselben nun auf Pfählen, so hat dies keine weiteren Folgen, dagegen würden sich bei einer Auflagerung des Betons auf der Fundamentsohle die grössten Nachtheile zeigen. Desshalb wurde die zweite Frage dahin beantwortet, dass unter allen Umständen eine Pfahlfundation zu empfehlen sei.

Hinsichtlich des in der dritten Frage berührten Ausweichens des belasteten Baugrundes nach dem See hin machten die Experten auf die grossen Reibungswiderstände aufmerksam, die einem zu befürchtenden Ausweichen entgegenstehen. Diese werden im vorliegenden Falle durch die Belastung der etwa 80 *m* breiten Auffüllung zwischen der Westseite des Theaters und der Quaimauer noch erheblich vermehrt, wozu ferner noch kommt, dass seit 1835 auf dieser Seite ein starker Damm vorhanden war, der durch sein Gewicht den Untergrund so verdichtet haben wird, dass er wie eine Barrière gegen ein seitliches Ausweichen wirkt. Zudem haben die Bohrlöcher kein Material ergeben, das so beweglich wäre, wie z. B. die Schlammsandlager unter der Vorstadt Zug oder im Gebiet der ehemaligen Stationsanlage von Horgen. Der Untergrund ist

nirgends breiweich; ein Ausweichen des weichen Bodens also nicht gedenkbar.

Die letzte Frage betrifft die Wasserstände. Hier haben die Experten empfohlen, mit den *bisherigen* Wasserständen zu rechnen, obschon durch die Durchführung des corrigirten Seeabflusses eine Senkung der Hochwasser um etwa 70 *cm* und durch die Anlage des neuen Schmutzwassercanals in der Quaistrasse sicher eine Senkung des Grundwassers erwartet werden darf. (Schluss folgt.)

Correspondenz.

An die Redaction der „Schweizerischen Bauzeitung" in Zürich.

Die Erläuterungen des Hrn. Cuénod, Oberingenieur der J.-S.-Bahn, in der letzten Nummer der Bauzeitung, veranlassen mich, dem Gange seiner Darstellung folgend, zu nachstehender Erwiderung:

1. Die Differenz der Angaben von 0,75 *m* und 0,40 *m* der Trägersenkung am freischwebenden Brückenende wird nun so erklärt, dass der eine der Augenzeugen diese Senkung gemessen, alle anderen aber sie nur geschätzt haben. Sei dem wie ihm wolle, so ist dies eben nur eine Vermuthung von Seite des Hrn. Cuénod zu Gunsten seines Gewährsmannes, von dessen damaliger Anstellung als Brückenspecialist mir, wie früher erwähnt, nichts bekannt war. Die mir gemachten Angaben wurden als „*gemessene*" bezeichnet.

2. Meine Darstellung, die am 22./23. September erfolgte Brückenprobe betreffend, betonte hauptsächlich, dass es sich hiebei nicht nur um die Erprobung der Eisenconstruction allein, sondern auch um diejenige der Stabilität und Tragfähigkeit der provisorisch erstellten zwei hölzernen Brückenjoche handelte. Das Lösen der Keile am Vorjoche im Fluss erscheint schon desshalb wenig wahrscheinlich. Sollten aber auch, entgegen den mir von Seite Bahnangestellter gemachten Mittheilungen, die Keile des Vorjochs entfernt worden sein, so war diese Brückenprobe doch keine fachgemässe, weil die Fahrgeschwindigkeit zu gering war. Sie betrug nämlich nach dem Expertenbericht 15 *km*, während nach Reconstruction des Widerlagers die Brücke mit einer Geschwindigkeit von 50—60 *km* p. St. befahren wurde. Eine zweite, regelrecht ausgeführte Belastungsprobe der Eisenconstruction nach der Neuerstellung des Widerlagers wäre jedenfalls angezeigt gewesen. Eigenthümlich und für die damaligen Verhältnisse kennzeichnend war bei erwähnter Brückenprobe schon der Umstand, dass vorerst die Brücke dem Betrieb übergeben (19. Sept.) und nachträglich erst die Probebelastung vorgenommen wurde, ohne Anzeige an das technische Inspectorat.

3. Die Angabe des Hrn. Cuénod, ich habe glauben machen wollen, die von den eidg. Experten angeführten Ursachen des Brückeneinsturzes seien in meinem früheren Controlberichte vorhergesehen, ist eine absolut irrige. Ich bemerkte hauptsächlich, dass bei Untersuchung der Eisentheile der Brücke auf deren Qualität, nach meinem Vorschlag, die dabei erhaltenen schlechten Resultate die Aufmerksamkeit wachgerufen und daher unbedingt zur Verstärkung der ganzen Construction geführt haben müssten. Laut Expertenbericht ist die aussergewöhnlich schlechte Qualität des Eisens eine der Hauptursachen des Brückeneinsturzes. Was die Bemerkung des Hrn. Cuénod anbelangt, dass er in Uebereinstimmung mit einer Anzahl der hervorragendsten Specialisten die Zerreissungsprobe nicht für nothwendig erachtete, so steht diese Ansicht jedenfalls im grössten Widerspruch mit den bei den Proben nach dem Brückeneinsturz gemachten Erfahrungen. Auch hätten diese Proben ohne Gefahr und mit Leichtigkeit im September 1881 bei der 14 Tage lang ausser Betrieb gesetzten Brücke gemacht werden können; Ersatzstücke waren ja leicht zu beschaffen. Mit welcher „Nonchalance" die Organe der J.-B.-L. sich damals über die erfolgte Senkung des einen Brückenträgers und die dadurch verursachte aussergewöhnliche Inanspruchnahme der Eisenconstruction, auf die ich ausdrücklich in meinem Berichte aufmerksam machte, hinwegsetzten, beweist eben, dass die Zerreissungsproben nicht stattfanden, und die Antwort des Hrn. Cuénod auf meinen Controlbericht, in der er sagte: „Ensuite de la chute de la culée et de l'un des sommiers, la construction métallique ne reposait en effet plus que sur trois points, et l'angle libre s'est affaissé de 40 *cm*, ce qui a causé **„quelques légères cassures."** — Die satzweise aus meinen Berichten herausgerissenen, theilweise verstümmelten Stellen, welche Hr. Cuénod in seiner Correspondenz citirt, können für die Beurtheilung der Sache nicht massgebend sein. Dass ich mit dem Vorgehen der Gesellschaft nicht einverstanden war, beweisen meine Controlberichte, und wenn ich mich der Mühe entschlug, das in früheren Berichten Gesagte stets zu wiederholen, so ist dies leicht begreiflich, da ja meinen Begehren von Seite der Gesellschaft keine Folge gegeben wurde.

4. Hr. Cuénod sucht meine Notiz betreffend die Brücken von Wohlhusen und Werthenstein so auszulegen, als ob ich behauptete, es seien bei denselben analoge technische Fehler vorhanden gewesen wie bei der Mönchensteiner Brücke. In Wahrheit kann dieses absolut nicht aus meinen Angaben herausgelesen werden. Denn was ich betonte, ist, dass aus demselben Grunde, *nämlich der allzu grossen Sparsamkeit*, auch hier leicht ähnliches Unglück hätte eintreten können wie bei Mönchenstein; indem man ja die Hebung constatirter technischer Fehler (ob letztere nun auch andere waren als bei Mönchenstein, ist gleichgültig) so lange verzögerte, bis das Gutachten des Hrn. Bridel eintraf. Wie und warum gespart wurde, will ich hier nicht erörtern. Endlich, betreffend des Textes des Bridel'schen Gutachtens, glaube ich, kommt es *thatsächlich* auf dasselbe heraus, gänzliche Ersetzung zu verlangen, wie ich gethan, oder zu sagen, dass das bisher Gemachte nur als Provisorium angesehen werden könne, bestimmt in einem gewissen Zeitraum durch eine endgültige Construction ersetzt zu werden. — Hiemit will ich meinerseits die Discussion, diese Angelegenheit betreffend, schliessen.

Zürich, den 15. December 1891.

E. Züblin, Ingenieur.

Miscellanea.

Brückeneinsturz in Mönchenstein. Die „Nationalzeitung" gibt einen Auszug aus der Klageschrift, in welcher die Basler Anwälte die Ansprüche der durch den Brückeneinsturz in Mönchenstein Geschädigten, bezw. ihrer Rechtsnachfolger, beim dortigen Civilgericht begründen. Die Klageschrift führt die Ursache der Katastrophe auf *grosses Verschulden* der Jura-Simplon-Bahn zurück und zwar in folgenden Punkten:

1. Die Brücke war nach einem Plane erbaut, welcher *nicht die gesetzliche Genehmigung* hatte.
2. Die Construction war unsolid.
3. Das Material war ungenügend.
4. Es haben keine (?) Belastungsproben stattgefunden.
5. Unterhalt und Controle waren mangelhaft.
6. Dem eidg. Bahninspectorat wurde die Controle erschwert.
7. Es fand überhaupt gesetzwidriger Betrieb statt.
8. Die Fahrgeschwindigkeit war zu gross.

Die Klageschrift betont am Schluss, es sei möglich, dass die *Strafuntersuchung*, deren Verlauf im Interesse der Geschädigten oder ihrer Rechtsnachfolger nicht abgewartet werden könne, noch viele andere Dinge klarstellen werde. Es wird desshalb ein bezüglicher Vorbehalt gemacht.

Schweizerischer Bundesrath. An Stelle des zurücktretenden Herrn Bundesrath *Welti* wählte die vereinigte Bunderversammlung vom 17. dies Herrn Nationalrath Dr. *Joseph Zemp* von Entlibuch (Ct. Luzern), geb. 1834, zum Mitgliede des Bundesrathes mit 129 Stimmen bei einem absoluten Mehr von 78 Stimmen. Zum Bundespräsidenten für 1892 wurde Herr Bundesrath *Hauser*, zum Vicepräsidenten Herr Bundesrath *Schenk* gewählt. Die Departements-Vertheilung erfolgt später.

Electrische Centrale in Christiania. Nach einer Concurrenz, an welcher sich 14 Firmen betheiligten, hat die Stadt Christiania die Ausführung ihrer electrischen Centrale von 1200—1600 P. S. der Firma Schuckert & Cie. in Nürnberg übertragen. Es kommt Gleichstrom mit grosser Accumulatoren-Anlage zur Anwendung. Die Kosten sind auf 1 200 000 Kronen (1 700 000 Fr.) veranschlagt.

Schweizerische Eisenbahnen. Das endgültige Ergebniss der eidgenössischen Abstimmung vom 6. dies über den Ankauf der Schweiz. Centralbahn ist 130 507 Ja gegen 288 956 Nein.

Nekrologie.

† Bautendirector Alphand. Der am 7 dies verstorbene Director der öffentlichen Arbeiten der Stadt Paris wurde am 26. October 1817 zu Grenoble geboren. Nach absolvirten Studien an der Ecole polytechnique und der Ecole des Ponts et Chaussées kam er 1837 als Ingenieur nach Bordeaux, wo Haussmann, der damals Präfect des Departements der Gironde war, seine Fähigkeiten kennen lernte und ihn später (1854) nach Paris zog, um ihm dort die Leitung und Durchführung jener grossartigen Umgestaltungsarbeiten anzuvertrauen, die unter dem zweiten Kaiserreich das Aufsehen der ganzen gebildeten Welt erregte. Die Schöpfungen des Bois de Boulogne, des Parc Monceau, des Bois de Vincennes, des Parc Monsouris, der Buttes Chaumont, des Trocadéro-Gartens, der zahlreichen Squares und Baumpflanzungen in Paris sind grösstentheils sein Werk. 1878 übernahm er auch die Oberleitung der Wasserversorgung und Canalisation der Stadt Paris. Die Weltausstellungen von 1867, 1878 sind wesentlich unter seiner Hülfe zu Stande gekommen, bei der letzten von 1889 hatte er die Oberleitung der Bauten. Im letzten Jahre wurde er Präsident der Association polytechnique. Zahlreiche Ehrenbezeugungen wurden ihm zu Theil. Er

war Inhaber des Grosskreuzes der Ehrenlegion, Mitglied der Academie der schönen Künste etc. Alphand war ein unermüdlicher Arbeiter. In allen Fragen des Städtebaues galt er als erste unbestrittene Autorität.

Concurrenzen.

Evangelische Kirche zu St. Johann an der Saar. Oeffentlicher Wettbewerb. Termin: 26. Juli 1892. Preise: 2500, 1500, 1000 Mark. Bausumme: 250000 Mark. Verlangt werden Zeichnungen im Masstab 1 : 100 (!) nebst Bericht und Kostenberechnung nach dem m^3 Rauminhalt. Die Kirche erhält 1200 Sitzplätze. Programme etc. bei Pfarrer Lichnock zu St. Johann an der Saar.

Lutherkirche in Breslau. (S. 26.) Der Termin wurde bis zum 31. Januar 1892 erstreckt.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

Sitzung vom 9. December 1891
auf der Schmidstube.

Erläuterungen zu dem Concurrenzprogramm für eine neue Tonhalle am Alpenquai in Zürich.

Herr Architekt *Adolf Brunner* gab in letzter Sitzung Namens des Vorstandes der neuen Tonhallegesellschaft die wünschenswerthen Erläuterungen zum Concurrenzprogramm für die neue Tonhalle. Da dieselben auch für die auswärtigen Architekten, welche sich an der Concurrenz betheiligen, von Interesse sein dürften, so werden hier die hauptsächlichsten Punkte wiedergegeben.

Im Saale waren die auch in der Schweiz. Bauztg., Bd. X Nr. 14 bis 19, veröffentlichten, prämiirten Projecte von Bruno Schmitz, Martin und Kunkler ausgestellt. Die Erläuterungen betrafen hauptsächlich Folgendes:

Grosser Concertsaal für 1400 Personen. Die 900 m^2 Grundfläche bei 0,65 m^2 per Person sind inclusive Gallerien verstanden. Der alte Saal fasst ebenfalls 1400 Personen, hat aber bei 0,52 m^2 per Person nur 736 m^2 Grundfläche mit Treppen 786 m^2 inclusive Gallerien. Die Fläche des neuen Saales ohne Gallerien dürfte etwa 700 m^2 betragen. Für die Form desselben hatten die Musiker 3 : 4, die Architekten der Commission, welche dieses Verhältniss unschön fanden, 2 : 3 vorgeschlagen. Da man sich nicht einigen konnte, wurde im Programm nichts vorgeschrieben, sondern das Verhältniss den Concurrenten überlassen. Podium des grossen Saales 200 m^2. Für Concerte nur mit Orchester ohne Sänger, bei welchen nur 80—100 m^2 erforderlich sind, kann der hinter dem Orchester verbleibende Raum für Zuhörer verwendet werden. Nach welcher Seite die zeitweise Vergrösserung des Podiums auf 280 m^2 zu geschehen habe, ist den Concurrenten zum Studium anheimgestellt.

Das im Programm erwähnte grosse Bibliothekzimmer ist für die Tonhallegesellschaft und die allgemeine Musikgesellschaft bestimmt und soll in der Nähe des Podiums liegen.

Kleiner Concertsaal für 500 Personen 320 m^2. Der alte Saal fasst auch 500 Personen bei 304 m^2. Neben seiner Bestimmung als Concertsaal ist er nebst einem der kleinen Bibliothekzimmer dem Gesangverein „Gemischter Chor" zur Benutzung überlassen.

Die beiden Uebungssäle mit je einem Bibliothekzimmer sind für die Gesangvereine „Männerchor" und „Harmonie" bestimmt. Einer derselben kann bei festlichen Anlässen als Garderobe verwendet werden.

Das Cassazimmer dient auch für die Ausgabe von Billeten und ist daher mit Schaltern für die Concertsäle und den Pavillon zu versehen.

Der Pavillon, 750 m^2, ist nicht grösser als derjenige der alten Tonhalle.

Der Raum unter demselben kann für das grosse Magazin verwendet werden.

Wirthschaftsräume: Das Restaurant für etwa 150 Personen kann, je nachdem es den Concurrenten in den Plan passt, innert der Grenzen von 100—200 m^2 gehalten werden. Die Wohnung des Wirthes darf auch im Parterre oder im Entresol liegen. Das Gewächshaus ist nicht für das Publicum, sondern nur für die Zwecke des Gärtners bestimmt; es soll so angelegt werden, dass es den Garten nicht beeinträchtigt.

Als selbstverständlich sind im Programm nicht besonders angeführt die Räume für Centralheizung und Kohlen im Untergeschoss.

Anstatt der im Programm vorgesehenen gedeckten Unterfahrt könnte auch wol eine grössere Marquise angebracht werden.

Im Allgemeinen ist zu bemerken, dass wegen des Grundwassers kein Kellerraum tiefer als 1,50 *m* unter Strassenniveau liegen soll, so dass das Kellergeschoss etwa 4,50 *m* Höhe erhält. Unter dem im Programm wegen der Kosten als nicht wünschbar bezeichneten monumentalen Massivbau ist Ausführung mit Hausteinfaçaden verstanden. Riegelbau ist ausgeschlossen. Bezüglich der Bedingungen ist zu bemerken, dass der Verfasser des mit dem I. Preise ausgezeichneten Projectes nur in dem Falle mit 5000 Fr. entschädigt werden soll, wenn ihm die Ausführung *nicht* übertragen wird.

Die Bausumme von 1 150000 Fr. ist auf folgende Berechnungen gegründet: Die Höhe des Gebäudes vom Terrain bis Oberkant Hauptgesimse beträgt auf der Nordseite 16 *m*, auf der Südseite in Folge der 3 *m* hohen Auffüllung für den Garten 13 *m*, durchschnittlich 14,50 *m*. Unter Annahme dieser Höhe ergibt sich bei 780 m^2 Grundfläche des Pavillons und 2280 m^2 (inclusive Zuschlag von etwa 100 m^2 für allfällige höhere Aufbauten) der übrigen Bauten:

für den Pavillon ein Inhalt von 11 310 m^3 zu 20 Fr. = 226 200 Fr.
für die übrigen Bauten 33 060 „ „ 28 „ = 925 680 „
(wobei 3 Fr. per m^3 für Pfahlfundation inbegriffen sind)

Total 1 151 880 Fr.

Die Tonhallegesellschaft reducirte diese Summe auf 1 100 000 Fr. und erhöhte sie wieder für den nachträglich eingefügten zweiten Uebungssaal auf 1 150 000 Fr. Hiezu kommen für Terrassirung und Garten 100000 Fr., für Mobiliar 70000 Fr., für Beleuchtung 30000 Fr., zusammen 1 350 000 Fr. Die von den Theilnehmern der frühern Concurrenz angenommenen Preise von 16—18 Fr. per m^3 Gebäudeinhalt sind durchaus unzulänglich. Was die Tonhallegesellschaft unter *erheblicher* Ueberschreitung der Bausumme versteht, war Herr Brunner nicht in der Lage mit Zahlen anzugeben.

Zur Concurrenz wurden etwa 40 Architekten eingeladen.

In der Discussion wurde bemerkt, dass dieser Wettbewerb weder den Charakter einer beschränkten, noch den einer öffentlichen Concurrenz habe. Bei einer beschränkten Concurrenz werden meistens nur wenige Bewerber eingeladen und womöglich alle entschädigt.

Da nun diese Preisbewerbung schon eine solche Ausdehnung und Oeffentlichkeit erlangt hat, wäre es wünschbar, dieselbe auf alle schweizerischen und in der Schweiz niedergelassenen Architekten auszudehnen und ausserdem die in der frühern Concurrenz ausgezeichneten Architekten ebenfalls zur Bewerbung einzuladen.

Es wird nach den Anträgen der Herren *E. Näf* und *P. Ulrich* beschlossen, diese Wünsche und Ansichten des Z. I.- und A.-V. dem Vorstande der neuen Tonhallegesellschaft mitzutheilen.

* * *

Die Wünsche sind, so viel wir erfahren haben, von der neuen Tonhallegesellschaft insofern berücksichtigt worden, als nunmehr jedem Architekten, der darum einkommt, die Mitbewerbung gestattet wird.

M. G.

Gesellschaft ehemaliger Studirender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Stellenvermittelung.

On cherche un *ingénieur* comme directeur des traveaux publics d'une petite ville industrielle suisse. (835)

Gesucht in das Bureau des Oberingenieurs einer schweiz. Eisenbahn, ein *Ingenieur* speciell für Oberbau, mechanische Einrichtungen, Centralweichenanlagen und Materialcontrolle. (836)

Gesucht ein technischer *Director* in eine grosse Werkzeugmaschinenfabrik. (837)

Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur,
Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
22. Decbr.	Cant. Baudepartement	Luzern	Sockel, Postamente, Treppenstufen in Hartstein für das neue Cantonsschulgebäude in Luzern.
24. „	Gemeindepräs. Gossweiler	Hermikon (Dübendorf) Ct. Zrch.	Strassencorrection und Anlage einer neuen eisernen Gitterbrücke von 15,6 *m* Länge und 3,8 *m* Breite über die Glatt.
26. „	Baudirection des Cantons	Bern	Schreiner-, Glaser-, Gypser-, Maler- und Schlosserarbeiten für das neue Administrationsgebäude der Thierarzneischule in Bern. (Näheres a. d. Bureau der Bauleitung Junkerngasse 63.)
28. „	Baudepartement	Basel	Cementarbeiten, Böden in Terrazzo, Holz und Asphalt, Schlosserarbeiten für die neue Poliklinik. (Näheres a. d. Hochbaubureau.)
28. „	Gemeinderathscanzlei	Udligenswil b. Luzern	Anbau an das Schulhaus.
31. „	Gemeinderathscanzlei	Willisau	Correctionsarbeiten am Rothbach I. Section.
6. Jan. 1892	Gemeindeschreiber Küng	Geltwil b. Muri, Aarg.	Sämmtliche Arbeiten für ein neues Käsereigebäude.
Unbestimmt	Muggler-Jäger	Brienz	Bau der neuen Industriehalle in Brienz.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bd. XVIII. Revue polytechnique No. 26.

Schweizerische Bauzeitung

Abonnementspreis:
Ausland... Fr. 25 per Jahr
Inland.... „ 20 „ „
Für Vereinsmitglieder:
Ausland... Fr. 18 per Jahr
Inland.... „ 16 „ „
sofern beim Herausgeber abonnirt wird.
Abonnements nehmen entgegen: Herausgeber, Commissionsverleger und alle Buchhandlungen & Postämter.

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik
Herausgegeben von
A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) ZÜRICH
Verlag des Herausgebers. — Commissionsverlag von Meyer & Zeller in Zürich.
Organ
des Schweizer. Ingenieur- & Architecten-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich.

Insertionspreis:
Pro viergespaltene Petitzeile oder deren Raum Fr. 0. 30
Haupttitelseite: Fr. 0. 50
Inserate nimmt allein entgegen: Die Annoncen-Expedition von RUDOLF MOSSE in Zürich, Berlin, München, Breslau, Cöln, Frankfurt a. M., Hamburg, Leipzig, Dresden, Nürnberg, Stuttgart, Wien, Prag, Strassburg i. E., London, Paris.

Bd. XVIII. ZURICH, den 26. December 1891. No. 26.

Abonnements-Einladung.

Auf den mit dem 2. Januar 1892 beginnenden X. Jahrgang der „Schweizerischen Bauzeitung" kann bei allen Postämtern der Schweiz, Deutschlands, Oesterreichs und Frankreichs, ferner bei sämmtlichen Buchhandlungen, sowie auch bei HH. **Meyer & Zeller in Zürich** und bei dem Unterzeichneten zum Preise von 20 Fr. für die Schweiz und 25 Fr. für das Ausland abonnirt werden. Mitglieder des schweiz. Ingenieur- und Architektenvereins oder der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker geniessen das Vorrecht des auf 16 Fr. bezw. 18 Fr. (für Auswärtige) ermässigten Abonnementspreises, sofern sie ihre Abonnementserklärung einsenden an den

Zürich, den 26. December 1891.

Herausgeber der Schweizerischen Bauzeitung:
A. Waldner, Ingenieur
32 Brandschenkestrasse (Selnau), Zürich.

Das neue Stadttheater in Zürich.

VII. (Schluss.)

Nach diesem Gutachten, das vom 28. Mai 1890 datirt ist, einigte man sich auf die Ausführung der Pfahlgründung, die, wie bereits bemerkt, nebst dem Rohbau der Firma Locher & Cie. übergeben wurde.

Schon am folgenden Tag nach dem Entscheid der Gemeindeversammlung vom 1. Juni wurde mit der Aufrichtung des Baugespannes, am 12. Juni mit der Beseitigung der alten Strasse und der Einfriedung des Bauplatzes, am 20. mit der Aushebung der Baugrube begonnen. Die Rammarbeiten dauerten vom 3. Juli bis zum 13. Septbr. Es wurden im Ganzen durch eine grosse und zwei kleinere Dampframmen, ferner durch drei Handrammen 1833 Pfähle geschlagen, oder etwa 30 Pfähle pro Tag. Die Pfählung war entsprechend den ungleichen Bodenverhältnissen sehr verschieden. Am dichtesten war sie auf der mit e bezeichneten Fläche der Baugrund-Skizze (vide letzte Nummer), d. h. auf dem neu aufgefüllten Terrain namentlich an der nordwestlichen Ecke des Baues, wo sozusagen Pfahl an Pfahl steht. Die Dichtigkeit der Pfählung war daselbst etwa die dreifache der mittleren.

Während der Pfählung wurde das Wasser aus den Fundamentgruben gepumpt; eine durch Dampfkraft betriebene Mörtelmaschine, die abwechselnd Beton und Mörtel bereitete, trat am 23. Juli in Thätigkeit und zwei ebenfalls durch Dampfkraft betriebene hohe Aufzüge zum Materialtransport auf die verschiedenen Geschosshöhen. Anfangs December konnte schon mit der Aufrichtung des eisernen Dachstuhles über dem Zuschauerraum begonnen und am 31. December, d. h. ein Jahr nach der Zerstörung des alten Theaters die Aufrichtung des neuen gefeiert werden.

Mit der Erreichung der Dachhöhe des Bühnenhauses ging es etwas länger, denn hier kam man in die starke und andauernde Kälte, die den Winter von 1890 auf 1891 zu einem der strengstens dieses Jahrhunderts gemacht und das vollständige Eingefrieren des ganzen Zürichsees verursacht hat. Um mit den Arbeiten nicht allzusehr in Rückstand zu kommen, wurden Mittel gesucht und gefunden, während des Frostes zu mauern. Es sind unter der Leitung des Herrn Prof. Tetmajer sehr interessante Versuche in dieser Richtung gemacht worden, die sich vollkommen bewährt haben. Wir hoffen von Seite des Genannten unsern Lesern bald nähere Mittheilungen über diese Arbeiten vorlegen zu können. Obschon es also gelungen war, bei Frostwetter zu mauern, mussten diese Arbeiten doch während 42 Tagen wegen allzustrenger Kälte ruhen. Am 12. Januar d. J. wurde mit der Aufstellung des Bühnendachstuhles begonnen und dieselbe am 14. Februar beendigt. Beide Dachstühle wurden von der Firma *Bosshard & Cie.* in Näfels (Ingenieur Schröder) geliefert. Die statischen Berechnungen derselben sind von Prof. *Ritter* durchgeführt worden.

Was den Innenbau anbetrifft, so wurde am 6. Oct. mit der Herstellung des Gerüstes im Zuschauerraum begonnen, das bis kurz vor der Eröffnung des Theaters stehen blieb und von welchem aus alle Stuccatur- und Malerarbeiten vorgenommen wurden.

Obschon die den Nummern 14 bis 17 beigelegten Tafeln ein ziemlich vollständiges Bild der äusseren Erscheinung des Baues geben, so möchten wir unsere Beschreibung nicht abschliessen ohne ersterer, wie auch der inneren Ausstattung einige Worte zu widmen. Die in schönen Verhältnissen ausgeführte Hauptfaçade (vide Nr. 14) ist am reichsten gestaltet und in Stein aussgeführt, während die übrigen Façaden, namentlich die beiden Längsseiten schon deshalb einfacher gehalten werden konnten, als sie voraussichtlich in nicht allzuferner Zeit durch die links und rechts vom Theater entstehenden Häuserreihen für den Blick aus der Ferne theilweise bedeckt verden. Die Hinterfaçade bildet den Abschluss der Dufourstrasse. Von der Wirkung des Baues aus grösserer Entfernung giebt die Ansicht vom See her (Nr. 17) genügende Anhaltspunkte; auf derselben ist rechts auch noch das in Bd. XVII Nr. 23 besprochene und im Grundriss dargestellte Maschinenhaus für die electrische Beleuchtung des Theaters, das gleichzeitig auch als Magazin für die Coulissen und Prospecte dient, zu erblicken.

Fast überreich ist der Figurenschmuck des Baues. Auf den Risaliten der Hauptfaçade erheben sich zwei Figurengruppen in Savonnières-Sandstein, für welche im Anfang dieses Jahres eine Preisbewerbung stattfand (Bd. XVI S. 135, Bd. XVII S. 40 und 74), entworfen von Bildhauer *Vogl* in Wien. Die eine stellt die Musik, die andere die Dichtkunst dar. In gleichem Material sind auch die von Bildhauer *Dürnbauer* in Wien entworfenen Bekrönungsgruppen der beiden Treppenhäuser, den Triumph der Schauspiel- und der Gesangskunst darstellend, ausgeführt, während der Giebel der Hinterfaçade durch eine Victoria und zwei kleinere Figuren geschmückt ist. An der Hauptfaçade sind oberhalb der Fenster des Foyers in den daselbst befindlichen Nischen Büsten von Schiller, Gœthe, Lessing, Shakespeare, Mozart und Weber aufgestellt, die ebenfalls von Bildhauer Vogl in Wien herrühren. Einen ferneren Schmuck wird die Hauptfaçade durch zwei noch in der Ausführung begriffene links und rechts von der Unterfahrt aufzustellende sitzende Figuren erhalten, die neben andern Schenkungen für die decorative Ausstattung des Theaters der Munificenz des Verwaltungsrathsmitgliedes, Herrn *Martin Bodmer von Muralt*, zu verdanken sind.

Während im Aeussern die Stilformen der italienischen Renaissance zur Geltung kamen, zeigt schon der Eintritt in

das Vestibul, dass hier der Barockstil vorherrscht, nach welchem die ganze Innendecoration durchgeführt wurde. Derselbe wurde von den Architekten deshalb gewählt, weil er sich für Theaterausschmückungen vorzüglich eignet, da mit verhältnissmässig geringen Mitteln immer noch reiche Wirkungen erzielt werden können. Das ovale Vestibul mit einer auf Stichkappen ruhenden an den Hauptpfeilern durch Karyatiden getragenen Wölbdecke ist weiss getönt; bei der Haupttreppe nach dem Logen und dem Foyer wurde durch die mit buntem Kunstmarmor verkleideten Wände der decorative Eindruck entsprechend erhöht.

Beim Eintritt in den Zuschauerraum überrascht denjenigen, der an die hohen cylindrischen Formen vieler Theater gewöhnt ist, die verhältnissmässig geringe Höhe des mehr saalartig angelegten Raumes, von welchem aus die Besucher Scene und Schauspieler mehr vor als unter sich haben.

Wie der Längenschnitt in Nr. 18 zeigt, ist der Aufbau des Saales ein mehr amphitheatralischer als cylindrischer. Durch diese Anordnung wurde erzielt, dass jeder von seinem Platz aus sehen kann, ohne durch die vor ihm Sitzenden stark gestört zu werden. Die decorative Ausschmückung des Saales ist geschmackvoll. Die Parkettgallerie hat fast offene Logen und wirkt daher mit den ebenerdig angeordneten Parkettsitzen als offener Balkon, während die Logen im ersten Rang reicher ausgestattet sind. Es wurde als Hauptmotiv und um den Saalanschluss an die Prosceniumsöffnung in günstiger Weise zu vermitteln, ein dreigliedriges Logenproscenium angeordnet. Die bogenförmige Pfeilerstellung der über den Logen befindlichen Gallerie trägt die in Stichkappen auslaufende Saaldecke. Die ornamentale Decoration ist in der in den letzten Jahren wieder stark in Aufschwung gekommenen Technik des frei aufgetragenen Ornamentes durchgeführt. Ueber der Prosceniums-Abtheilung erhebt sich ein Deckengewölbe, Allegorien der Musik und Dichtkunst darstellend, während die Saaldecke in drei grosse Felder getheilt ebenfalls mit drei Deckengemälden geschmückt ist, wovon das eine die Liebe, das andere die Tragödie und das dritte das Lustspiel darstellt. Alle Gliederungen und Brüstungen sind licht getönt und theilweise vergoldet, die zurückliegenden Theile, Logenwände und Draperien, sind dunkelroth gehalten.

Besonders bequem ist die Bestuhlunng; die Stehplätze sind vollständig abgeschafft; selbst auf den billigsten Plätzen findet man gute Klappsessel. Sämmtliche Plätze sind nummerirt, so dass auch bei grossem Andrang nicht mehr Billete verkauft werden, als Sitze vorhanden sind. Sehr bequem sind namentlich die Sitze im Parkett, den Gallerien und Balkons; es sind Lehnsessel aus polirtem Hartholz, der Klappsitz mit rothem Plüsch überzogen. Nur wenig abweichend sind auch die übrigen Sitze, alle in der nämlichen Farbe.

Die Sitzplätze vertheilen sich wie folgt:

Parkett	14 Reihen mit zusammen		348 Plätzen.
Parkett-Estrade	4 Reihen mit zusammen		65 „
Parkett-Gallerie	4 Reihen mit zusammen .	114 Plätzen	
	8 Normal-Logen mit zus.	46 „	
	6 Prosceniums-Logen m.z.	48 „	208 „
Erster Rang	5 Reihen Balkon-Sitze m. zus.	69 Plätzen	
	14 Normal-Logen „ „	102 „	
	6 Proceniums-Logen „ „	36 „	207 „
Zweiter Rang	6 Reihen Balkon-Sitze m. zus.	259 Plätzen	
	4 „ Tribüne-Sitze „ „	129 „	
	6 Prosceniums-Logen „ „	36 „	424 „

Gesammtsumme: 1252 Plätze.

Beheizt wird das ganze Haus durch eine Luftheizung mitttelst Calorifères, während die Lüftung durch einen Pulsator im Untergeschoss und einen Exhaustor in der Laterne über dem Dach des Zuschauerhauses bewerkstelligt wird, die beide electrisch betrieben werden. Die Wasserleitung, von welcher die Nutz- und Feuerleitung getrennt angelegt sind, ist an das städtische Leitungsnetz angeschlossen, und es sind, entsprechend vertheilt, im ganzen Hause 17 Feuerhahnen angebracht; ebenso ist das ganze Haus von einer vollständigen Feuersignal-Telegraphenleitung durchzogen. Ueber die electrische Beleuchtung des Theaters ist in dieser Zeitschrift Bd. XVII Nr. 23 von Herrn Koch-Vlierboom bereits in sehr umfassender Weise Bericht erstattet worden.

Damit sind wir am Schlusse unserer Berichterstattung angelangt. Von einer speciellen Erwähnung sämmtlicher an der Ausführung des Baues Betheiligten — wie dies etwa üblich ist — müssen wir, da die Liste etwas lang und vielleicht doch nicht vollständig würde, absehen, und uns auf die Mittheilung beschränken, dass nach unseren Erkundigungen nicht weniger als 36 Firmen am Bau mitgearbeitet haben.

Ueber die Baukosten kann, da heute noch nicht alle Rechnungen abgeschlossen sind, leider nichts Bestimmtes mitgetheilt werden. Sobald wir im Besitze der nöthigen Daten sind, werden wir diese Lücke noch ausfüllen.

Auf einen Punkt glauben wir indess noch eintreten zu sollen. Von zahlreichen hiesigen und auswärtigen Architekten sind wir in letzter Zeit angefragt worden, ob es wahr sei, dass sich bedenkliche Senkungen am Bau gezeigt, die eine provisorische Verstärkung des Dachstuhles nothwendig gemacht und verursacht haben, dass der eiserne Vorhang nicht heruntergelassen werden könne. Ein genauer Augenschein an Ort und Stelle hat ergeben, dass die beiden letzterwähnten Thatsachen auf mechanische Einrichtungen des Bühnendienstes zurückzuführen sind, die mit einer Bewegung des Baues in keinem Zusammenhang stehen und sich nach Ablauf der Theatersaison ohne Schwierigkeit heben lassen werden. Eine Senkung des Bühnenhauses ist nirgends zu beobachten, dagegen haben sich an der nordwestlichen Ecke des Zuschauerhauses einige Fugen geöffnet und Risse gezeigt. Es ist dies genau auf dem Theil des Baugrundes vorgefallen, der in der Skizze letzter Nummer mit c bezeichnet und als neueste Anschüttung aus dem Jahre 1881 von den Experten als der schwierigste erachtet worden ist. Wir haben weiter oben bereits bemerkt, dass mit Rücksicht darauf an dieser nordwestlichen Ecke die Pfählung eine ganz ausserordentliche, etwa dreimal so dichte war, wie anderwärts. Die übrigens ganz unbedeutende und vorläufig zu keinerlei Besorgniss Anlass gebende Senkung beweist nur, wie richtig das Expertengutachten und wie vorsichtig die Unternehmung bei den Gründungsarbeiten war.

Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt.

Mit Rücksicht auf die zahlreichen Berichte und Beschreibungen, welche bereits in allen grösseren technischen und anderen Zeitungen über die von der A. E.-G. Berlin und der Maschinenfabrik Oerlikon ausgeführte Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt (300 P. S. auf 175 *km*) referirten und auch überall ein grosses Interesse erweckten, mit Rücksicht ferner auf die in letzter Zeit sogar hie und da laut gewordenen Bemerkungen, es lägen gewisse Gründe vor, das Resultat der von der Prüfungs-Commission angestellten Messungen zu verheimlichen, ist es leicht zu begreifen, dass man allgemein dem endlichen Erscheinen des officiellen Berichtes der Prüfungs-Commission mit Ungeduld entgegensieht. Da aber zur Verarbeitung des sehr ausgedehnten Zahlenmaterials, welches bei den Untersuchungen gesammelt wurde, jedenfalls noch viel Zeit nothwendig sein wird, und das Resultat der Uebertragung so lange unbekannt bliebe, so dürfte es wol von einem weiteren Leserkreis begrüsst werden, wenn hier die Beobachtungen mitgetheilt werden, welche während des Betriebes gemacht wurden und eigentlich nicht weniger geeignet sind, als Grundlage zu dienen für das Urtheil über den practischen Erfolg.

Die Uebertragung Lauffen-Frankfurt arbeitete, wie schon s. Z. in den ersten Beschreibungen bekannt gegeben wurde, mit Spannungen von durchschnittlich 16 000 Volts (gemessen zwischen je zwei Leitern des secundären Stromkreises). Schon von Anfang an hatte man jedoch in Aussicht genommen, die Spannung noch auf 30 000 Volts zu steigern und es geschah dies auch am Schlusse der von

der Prüfungs-Commission angestellten Untersuchungen durch Hintereinanderschaltung der Hochspannungsspuhlen der Transformatoren.

Beim Betrieb stellte sich bald heraus, dass die anfänglich gehegte Befürchtung, es möchte bei der grossen Zahl von Isolatoren hie und da einer der hohen Spannung nicht Widerstand leisten können, unnöthig pessimistisch war, da von annähernd 10 000 Isolatoren nur ein einziger und zwar bei der Maximalspannung von 30 000 durchschlagen wurde. Darüber kann man sich um so weniger wundern, als diese Isolatoren mit einer kleinen Maschine und überhaupt nur auf 30 000 Volts geprüft worden sind und sehr wol einige unsichere Exemplare zur Verwendung kommen konnten. Die zwei weitern Fälle, welche zu einer vorübergehenden Betriebseinstellung der Linie Veranlassung gaben, hatten in einem Fall einen Draht-, im andern einen Isolatorenbruch zur Ursache, wobei jedoch im letztern Falle durch die Beschaffenheit der Bruchflächen constatirt werden konnte, dass der Isolator nicht vom Strome durchschlagen wurde, sondern wahrscheinlich in Folge zu rascher Abkühlung bei der Fabrication eine starke Molekular-Spannung enthielt, welche zu einem nachträglichen Springen aus mechanischen Gründen Veranlassung gab. Thatsächlich sind auch deren eine grosse Zahl schon bei der Montage zersprungen. Hierbei verdient noch besonders hervorgehoben zu werden, dass diese Zwischenfälle nur bei den „grossen" Isolatoren, h. h. bei denjenigen mit dreifacher Oelrinne vorkamen, während von den „kleinen" (mit einfacher Oelrinne), trotzdem sie eigentlich nur als Nothbehelf dienten und ausserdem in weitaus grösserer Zahl vorhanden waren, nicht ein einziger zersprang oder durchgeschlagen wurde, ein weiterer Beweis dafür, dass die angeführten Brüche auf Materialfehler in den in der grössten Eile hergestellten grossen Isolatoren zurückzuführen sind. Man sieht aber auch, dass eine hinreichende Isolation einer solchen Anlage mit relativ-einfachen Mitteln und mässigen Kosten erreicht werden kann.

Um dieses letztere noch augenscheinlicher vorzuführen, berechne man die Kosten der Anlage unter der Voraussetzung, dass 300 P. S. in Lauffen aufgegeben (Maschinen und Transformatoren waren für diese Leistung berechnet) und die gesammte in Frankfurt disponible Energie in Licht umgesetzt werde.

Die Erstellungskosten pro eff. Pferdestärke (an den Klemmen der Lampen gerechnet) betragen dann 1500 Fr., wovon 1250 Fr. allein auf die Leitung entfallen. Es kann nun allerdings nicht behauptet werden, dass eine solche Anlage unter allen Umständen rentabel wäre, man darf aber nicht vergessen, dass hier Verhältnisse waren, wie sie sonst wol nicht vorkommen werden, nämlich eine relativ geringe Kraft einerseits und eine ungewöhnlich grosse Entfernung anderseits, Factoren, welche naturgemäss die Kosten pro Krafteinheit erhöhen. Immerhin steht fest, dass auch eine solche Anlage nicht nur in Bezug auf die technische Ausführung, sondern auch in Hinsicht auf ihre Rentabilität möglich ist, hauptsächlich aber dann, wenn grössere Kräfte und auf geringere Entfernung, z. B. nur 50 oder 100 *km* weit übertragen werden müssen. In der That wird das wirkliche Bedürfniss selten so weit gehen, da auch sehr grosse Kräfte in der Regel in einem noch kleineren Umkreis abgegeben werden können als auf einem solchen von 100 *km* Halbmesser.

Was indessen in diesem Augenblick das grösste Interesse erweckt, ist die Frage, wie viel von der in Lauffen aufgegebenen Energie in Frankfurt nutzbar verwendet worden sei. Denn davon hängt die Entscheidung ab, ob und unter welchen Umständen eine solche Anlage vom financiellen Standpunkt aus möglich ist. Ob die Sache technisch möglich sei, sollte heute nicht mehr discutirt werden, nachdem der Wasserfall und der Glühlampen-Triumphbogen in Frankfurt von so vielen Augenzeugen gesehen worden.

Während des Betriebes wurden in Lauffen und Frankfurt gleichzeitig regelmässige Beobachtungen angestellt, welche, wenn auch nur auf Angaben der gewöhnlichen, am Schaltbrett befindlichen Messinstrumente gestützt, für die Praxis doch hinreichend genaue Resultate liefern. Aus diesen Beobachtungen führen wir folgende Zahlen an:

Am Schaltbrett in Lauffen wurde abgelesen:

I., II., III. Stromkreis, resp. 500, 490, 500 Ampères im Hauptstrom, Spannung, gemessen zwischen einem Leiter und dem neutralen Punkt an jedem der drei Stromkreise, 54 Volts. Lässt man die Phasenverschiebung zwischen Stromstärken und Spannungen vorläufig unberücksichtigt, so gibt das eine mittlere Leistung von $(500 + 490 + 500) . 54 = 805000$ Watts. Zu gleicher Zeit brannten in Frankfurt 1060 Glühlampen von 16 NK. oder deren Aequivalent, welche eine Energie absorbirten von $1060 . 55 = 58000$ Watts. Der Wirkungsgrad, hieraus berechnet, ergäbe demnach 72%, gemessen von den Klemmen der Dynamomaschine in Lauffen bis zu den Secundärklemmen des Transformators in Frankfurt; doch ist derselbe in Wirklichkeit grösser, weil die in Lauffen aufgenommene Energie nicht einfach dem Producte der mittleren Stromstärken mit der entsprechenden mittleren Spannung gleich gesetzt werden kann, sondern gemessen wird durch dieses Product mal einem Factor, der von der Phasenverschiebung abhängig und stets kleiner als 1 ist. Die Leistung in Lauffen war also weniger als 80,500 Watts, der totale Wirkungsgrad daher grösser als 72%, und zwar, wie aus anderm zu schliessen ist, um etwa 5%. Obgleich dieses Resultat noch eine Ungewissheit lässt in einem Intervall von einigen Procenten, welche aber nur zu Gunsten des Nutzeffectes fallen können, so dürfte es vielleicht doch genügen, um die, oft noch sehr weit auseinander gehenden Vermuthungen zu berichtigen und den Beweis zu liefern, dass die Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt einen nicht nur relativ, sondern auch absolut günstigen Wirkungsgrad erreichte.

Hiefür sprechen auch noch folgende Beobachtungen: Da der Betrieb bei verschiedenen Witterungs-Verhältnissen stattfand, so hätte man annehmen können, dass der directe Stromverlust gegen die Erde bei nebligem Wetter sehr bemerkbar sein müsse. Dies traf aber nicht zu, sondern die Instrumente zeigten vollständig gleich an, wie bei trockenem Wetter. Mag nun auch ein solcher directer Stromverlust thatsächlich vorhanden gewesen sein, so beweist Obiges doch zur Genüge, dass er verschwindend klein ist und für die Praxis ohne weiteres vernachlässigt werden kann, um so mehr, als er nicht zu Störungen Veranlassung gab.

Betreffend der Ladungserscheinungen, welche ebenfalls s. Z. zur Anzweiflung des Gelingens ins Feld geführt wurden, wurde wahrgenommen, dass bei Ausschaltung der Transformatoren in Frankfurt die Ampèremeter im Primär-Stromkreis in Lauffen allerdings einen bedeutenden Strom anzeigten, nämlich je 250 Ampères, doch entspricht diesem Strom nicht etwa ein ebenso grosser Verlust, und zwar wegen der auftretenden Verschiebungen der Phasen nicht. In der That konnte auch dieser Verlust als ziemlich gering nachgewiesen werden, nämlich in Ermangelung eines Wattmeters durch das einfache Mittel der Turbine. Diese letztere wurde mittelst Klappen am innern Kranz des Leitrades regulirt und man fand hiebei, dass die Turbine überhaupt nur ganz wenig Arbeit abgab, trotzdem die Dynamo-Maschine 250 Ampères auf jedem Stromkreis gab. Als nun auch noch die Fernleitung weggeschaltet wurde, war gar kein Strom mehr abzulesen, dagegen musste die Turbine bei derselben Tourenzahl fast gleich weit offen bleiben. Die von der Turbine geleistete Arbeit betrug 4—5 P. S., wie aus der späteren Bremsung bei gleicher Zahl geöffneter Klappen zu entnehmen war, und repräsentirt also den ganzen Verlust, der zur Ladung der Leitung nothwendig ist. Hieraus kann man den Schluss ziehen, dass die zur Ladung erforderliche Stromstärke an und für sich überhaupt keinen Verlust bedeute, sondern dass dieser lediglich in dem Energieverlust besteht, welcher durch den Ladestrom bei der Ueberwindung des Drahtwiderstandes verzehrt wird, doch ist auch dieser Verlust immer noch klein im Verhältniss zur gesammten Energie und relativ zur Länge der Leitung.

Die hier in Kurzem beschriebenen und durch die lange Dauer des Versuchs bestätigten Erfahrungen an der Uebertragung Lauffen-Frankfurt zeigen, dass hiebei in keiner Weise abnorme Erscheinungen auftraten, welche sich der Berechnung so entziehen könnten, dass ein Element der Unsicherheit in die Projectirung solcher Anlagen hineinkäme, sondern dass die wirklich vorkommenden Haupt-Energieverluste wie bei niedrig gespannten Strömen einzig und allein jene sind, welche nach dem Ohm'schen Gesetz bestimmbar sind. Zu dem hier Gesagten wird der officielle Bericht der Prüfungscommission wol manches Interessante hinzufügen, allein nichts, was Mängel des Systems bezeichnen wird oder Schwierigkeiten der Ausführung, welche nicht leicht überwunden werden könnten. Der Bericht der Prüfungscommission soll vielmehr eine Bestätigung durch die hohe Autorität der Wissenschaft dessen sein, was vielen Tausenden während der Ausstellung in Frankfurt vor die Augen geführt wurde.

Die Erfahrungen sind so, dass sie ein solides Fundament für die Errichtung und Projectirung ähnlicher Anlagen und für den fernerern Fortschritt bilden.

Oerlikon, den 17. December 1891.

Emil Huber.

Statistik

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich

(Wintersemester 1891/92).

Abtheilungen der polytechnischen Schule.

I.	Bauschule	umfasst gegenwärtig	$3^1/_2$ Jahrescurse,
II.	Ingenieurschule	" "	$3^1/_2$ "
III.	Mechanisch-technische Schule	" "	$3^1/_2$ "
IVa.	Chemisch-technische Schule (Technische Section)	" "	$3^1/_2$ "
IVb.	Chemisch-technische Schule (Pharmaz. Sektion)	" "	2 "
Va.	Forstschule	" "	3 "
Vb.	Landwirthschaftliche Schule	" "	$2^1/_2$ "
Vc.	Culturingenieurschule	" "	$3^1/_2$ "
VI.	Fachlehrer-Abtheilung	" "	4 " [1)] 3 " [2)]

I. Lehrkörper.	Abtheilung I	II	III	IVa	IVb	Va	Vb	Vc	VI	Summa
Professoren:										
1. speciell für Fachschulen	5	4	5	2	1	3	3	1	—	
2. für Naturwissenschaften	—	—	—	—	—	—	—	—	7	
3. f. mathem. Wissenschaften	—	—	—	—	—	—	—	—	7	50
4. für Sprachen, Literaturen, Kunstfächer, histor., polit. und Militär-Wissenschaften	—	—	—	—	—	—	—	—	12	
Honorarprof. u. Privatdocenten										46
Hülfslehrer und Assistenten.										
1. speciell für Fachschulen	1	4	4	5	1	—	4	—	—	
2. für Naturwissenschaften	—	—	—	—	—	—	—	—	9	
3. f. mathem. Wissenschaften	—	—	—	—	—	—	—	—	5	35
4. für Sprachen etc.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
Ges.-Zahl d. Lehrerpersonals (Von den Honorarprofessoren und Privatdocenten sind 9 zugleich als Assistenten und Hülfslehrer thätig.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	122

II. Studirende.	Abtheilung I	II	III	IVa	IVb	Va	Vb	Vc	VI	Summa
1. Jahrescurs	13	64	81	44	7	4	14	—	7	234
2. "	15	38	63	46	14	5	8	1	10	200
3. "	12	39	46	56	—	7	13	1	9	183
4. "	4	31	45	—	—	—	—	1	5	86
Summa	44	172	235	146	21	16	35	3	31	703

1) Mathematische Richtung. 2) Naturwissenschaftliche Richtung.

	Abtheilung I	II	III	IVa	IVb	Va	Vb	Vc	VI	Summa
Für das Wintersemester, resp. das Schuljahr 1891/92 wurden neu aufgenommen	11	59	87	46	7	3	16	—	13	242
Studir., welche d. Fachschule bereits absolv. hatten, liessen sich neuerdings einschreiben	—	2	4	10	2	—	—	—	—	18
Schüler früherer Jahrgänge	33	111	144	90	12	13	19	3	18	443
Summa	44	172	235	146	21	16	35	3	31	703
Von d. 242 neu Aufgenommenen hatten, gestützt auf ihre vorgelegten Ausweise über ihre Vorstudien, Prüfungserlass:	7	28	52	34	7	—	12	—	7	147
Von d. regul. Schülern sind aus der Schweiz	28	73	126	52	21	16	21	2	21	360
Russland	—	24	20	37	—	—	2	—	2	85
Oesterreich-Ungarn	4	9	21	17	—	—	—	—	1	52
Deutschland	4	5	20	14	—	—	4	1	2	50
Italien	4	10	21	1	—	—	—	—	—	36
Rumänien	—	21	3	6	—	—	—	—	—	30
Nord- und Südamerika	2	4	3	3	—	—	4	—	3	19
Griechenland	1	8	1	4	—	—	—	—	—	14
Scandinavien	—	—	9	1	—	—	—	—	2	12
Grossbritannien	1	3	2	4	—	—	—	—	—	10
Bulgarien	—	5	1	1	—	—	2	—	—	9
Frankreich	—	4	1	3	—	—	—	—	—	8
Dänemark	—	2	3	—	—	—	—	—	—	5
Holland	—	1	2	1	—	—	—	—	—	4
Türkei	—	2	1	1	—	—	—	—	—	4
Spanien	—	—	—	1	—	—	2	—	—	3
Portugal	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Kleinasien	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
	44	172	235	146	21	16	35	3	31	703

Als *Zuhörer* haben sich für einzelne Fächer an den Fachschulen hauptsächlich aber für philosophische und naturwissenschaftliche Fächer einschreiben lassen 285
wovon 98 Studirende der Universität sind. Dazu 703
regelmässige Schüler ergibt als Gesammtfrequenz
im Wintersemester 1891/92 988

Zürich, im December 1891.

Der Director des eidgen. Polytechnikums:
Geiser.

Correspondenz.

A la Rédaction de la „Schweizerische Bauzeitung", Zürich.

Monsieur le Rédacteur,

Permettez-moi de répondre encore à la correspondance du 15 Décembre de M. Züblin, insérée dans votre dernier numéro. Ce sera, de ma part aussi, la clôture.

1. Il résulte de dépositions récentes de plusieurs agents subalternes, qui se sont trouvés sur place lors de la crue de 1881, que ni les uns ni les autres n'ont mesuré l'affaissement du tablier, mais qu'ils l'ont apprécié à l'œil d'une façon assez variable.

Nous n'avons aucun motif de douter en quoi que ce soit des renseignements fournis alors déjà par l'ingénieur qui a été spécialement chargé de ce travail et a passé plusieurs jours sur place, ce que M. Züblin n'a sans doute pas ignoré.

2. C'est ensuite d'autorisation spéciale des organes du département des chemins de fer que les essais proprement dits n'ont pas précédé la réouverture à l'exploitation. Le pont avait déjà été éprouvé de fait par les trains de travaux qui le traversaient, ce qui explique suffisamment cette autorisation. Il fut convenu alors verbalement et en présence de M. Züblin, si j'ai bonne mémoire, que nous ferions les essais le plus tôt possible et en communiquerions les résultats.

Ici aussi, je ne vois aucun motif de douter des assertions de M. Bieri, qui a présidé aux essais et dit avoir enlevé les cales sur le chevalet accessoire. Il est fâcheux que M. Züblin n'ait pas puisé ses renseignements directement auprès des personnes qui étaient à même de les lui donner complets et exacts.

3. Je n'ai pas dit avoir considéré des épreuves des fers comme inutiles, mais que nous avions estimé désavantageux de modifier l'équilibre de la construction par des changements et remplacements sans nécessité absolue. En admettant que nous nous soyons trompés dans le cas spécial et qu'il eût été préférable de faire un remplacement intégral et des essais, ce n'est pas pour épargner quelques frais qu'ils n'ont pas été faits. J'ai déjà dit le motif principal.

Un autre motif était de rétablir le pont le plus rapidement possible pour faire passer les machines et wagons nécessaires au rétablissement sur d'autres points de la ligne, interrompue non seulement à Mönchenstein, mais sur six points entre Bâle et Delémont.

J'ai cité textuellement, sans la moindre altération, toutes les mentions des rapports à moi connus de M. Züblin, relatives au pont de Mönchenstein. C'eût été abuser inutilement de votre obligeance que d'étendre ces citations.

4. Plus d'un de vos lecteurs a conclu de la première correspondance de M. Züblin ce qu'il affirme n'en pas résulter. Une explication de ma part était donc bien naturelle. A Wolhusen et à Werthenstein, comme à d'autres ponts de notre réseau, M. Züblin a constaté les défauts quand il a vu les mesures déjà prises pour y remédier. Ces mesures, quelque provisoires qu'elles fussent, étaient suffisantes, de l'avis de M. Bridel, pour écarter tout danger immédiat et permettre d'étudier, à tête reposée, la suite à donner.

M. Züblin accentue encore, dans sa dernière correspondance, le reproche d'économie exagérée. Comme son „wie und warum" pourrait être interprété dans le sens que j'aurais eu à ces économies un avantage quelconque, je tiens à déclarer que si j'ai parfois été, à ses yeux ou à ceux d'autres personnes, un peu loin dans ce sens, ce n'était en aucune façon dans mon intérêt particulier, mais que j'ai toujours poursuivi de bonne foi ce que j'ai cru être celui de ceux qui m'ont honoré de leur confiance, agissant avec leurs deniers comme je l'aurais fait avec les miens propres.

Veuillez agréer, Monsieur le Rédacteur, mes remerciements et l'assurance de ma considération distinguée.

G. Cuénod

Literatur.

Salubrité des habitations et hygiène des villes, par *Charles Barde*, ingénieur et architecte. Avec 22 figures. Genève, librairie Stapelmohr, 24 Corraterie. 1891. Preis 5 Fr.

In diesem 22 Bogen starken Octavbande hat sich unser College, Ingenieur Ch. Barde von Genf (Mitglied der G. e. P.), vor die verdienstvolle Aufgabe gestellt, die Grundsätze der Gesundheitspflege und deren Anwendung auf die baulichen Einrichtungen der Privatwohnungen, der öffentlichen Gebäude und endlich auch ganzer städtischer Gemeindewesen darzulegen. Die Beschaffung reiner Luft und guten Trinkwassers, der Zutritt von Licht und streng durchgeführte Reinlichkeit bilden die leitenden Gesichtspunkte der Hygieine des Bauwesens.

Der erste Theil des Buches behandelt die Hygieine des Wohnhauses, d. h. die Bedingungen, unter welchen ein gesundes Wohnen erzielt werden kann. Es wird dabei in Betracht gezogen der Baugrund, die Gründungen, das Mauerwerk, die Böden, Heizung und Ventilation, die Wegschaffung der Abwasser und gesundheitsgefährdenden Stoffe. In den Text eingeschaltete, schematische Figuren erhöhen das Interesse an den bezüglichen Ausführungen und erleichtern das Verständniss; denn der Verfasser schreibt nicht nur, wie er in der Einleitung bemerkt, für den Fachmann, sondern für Jeden, der seine Rathschläge benützen will.

Die zweite Hälfte des Buches befasst sich mit der Hygieine der Städte, als: Breite und Trace der Wege und Strassen, Höhe der Gebäude, Drainage des Untergrundes, Tiefe, Trace und Querschnittsverhältnisse der Abzugscanäle, Quartieranlagen etc. Hier kommen diejenigen Rücksichten zur Sprache, die der Ingenieur sowol als der Architekt zu nehmen hat, wenn es sich um Anlage von neuen Quartieren oder um Sanirung bestehender Verhältnisse handelt. Auch hier gelten die Grundsätze „viel Licht und viel frische Luft", wesshalb u. A. empfohlen wird, ganz geschlossene Hofräume zu vermeiden. Breite Strassen, häufige, freie Plätze mit Vegetation, niedrigere Häuser als vielfach üblich, sind die Mittel, von denen gesunde Zustände erwartet werden dürfen. Ein Capitel ist auch der Vertheilung der verschiedenen Leitungen für Electricität, Gas, Druckluft, Wasser, sowie den Abzugscanälen gewidmet. Dieser Theil gewinnt an Gehalt durch den Umstand, dass die neuesten Einrichtungen grosser Städte, wie Paris, London, Berlin, München zur Sprache kommen; der Verfasser hat sich an Ort und Stelle mit den fortschrittlichen Einrichtungen dieser Plätze bekannt gemacht.

In einem dritten Theile werden die Zustände der Gegenwart kritisch beleuchtet; hier werden die nothwendig anzubahnenden Verbesserungen besprochen und den Grundeignern, den Miethern, den Baukundigen, den Gesundheitspolizeibehörden ihre sachbezüglichen Aufgaben und Pflichten vor Augen gehalten.

Desshalb werden sich auch alle diese im vorliegenden Buch Anregung und Belehrung holen können. —r.

Schäden an Dampfkesseln. Heft I. Schäden an Locomotiv- und Locomobilkesseln. Referent: Oberingenieur E. Wehrenfennig. Herausgegeben vom Oesterr. Ing.- und Arch.-Verein, Wien 1891. Verlag des Vereines. Preis 1 fl. 20 kr.

Das soeben erschienene Heft I bildet den ersten Theil einer im Schoosse des Oesterr. Ing.- und Arch.-Vereines durchgeführten Arbeit, welche die Zusammenfassung und Benennung der Kesselschäden an Locomotiv- und Locomobilkesseln zum Gegenstande hat und in welcher die Ursachen dieser Schäden, ihre Gefährlichkeit, ihre Verhütung und ihre Ausbesserung erläutert werden. Ein II. und III. Heft sind in Arbeit; sie werden die Schäden an Stabilkesseln und an Schiffskesseln behandeln.

Wir sehen in dieser Arbeit, welche durch ihre knappe und übersichtliche Darstellung und Besprechung der einzelnen Kesselschäden den mit der Beaufsichtigung, Wartung und Ausbesserung der Kessel betrauten, namentlich dem jüngeren Personale, einen vortrefflichen Einblick in den inneren Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung der an Kesseln beobachteten Erscheinungsformen einzelner Kesselschäden bietet, die Nutzanwendung des alten Erfahrungssatzes „durch Fehlen lernt man". Erfreulich ist, dass die Art der Behandlung des an und für sich spröden Stoffes den Weg auch für andere Constructionen zeigt, auf welchem vorangegangen werden muss, um aus den schon erworbenen Erfahrungen Nutzen zu ziehen und bei Neuconstructionen Fehler dadurch zu vermeiden, dass man die Bedindungen kennen zu lernen sucht, unter welchen Schäden an Constructionstheilen entstehen können. Die vorliegende Arbeit würde in diesem Sinne allein schon werthvoll erscheinen. Nun ist aber in derselben eine solche Fundgrube practischen Wissens und practischer Erfahrungen aufgespeichert, dass sie thatsächlich Kesselinteressenten als ein Mittel dienen kann, deren etwa noch nicht genügend eingeschulten Organe in umfassenderer Weise, als dies gelegentliche Andeutungen und Unterweisungen erlauben, zu belehren. In dieser Richtung wird diese Arbeit gewiss nützlich wirken und auch erfahrenen Technikern als ein brauchbares Nachschlageheft dienen.

Die Auffindung der einzelnen Schäden, ihrer Ursache, ihrer Gefährlichkeit, Verhütuug und Ausbesserung ist durch die vorangestellten Zeichnungen, die Bezeichnung der einzelnen Schäden und Ausbesserungen derselben durch sich wiederholende Bezugszahlen und durch die absatzweise, nicht gedrängte Behandlung des Stoffes wesentlich erleichtert. Von Werth sind auch die zahlreichen Verweise auf die einzelnen Schäden unter sich und auf bezügliche anderweitig erschienene Veröffentlichungen. Der eigentlichen Arbeit über die Schäden geht eine kurze Kennzeichnung derselben voraus und es ist ein Anhang über das Aufsetzen der Flecke, über Hülfsmittel zur Kesseluntersuchung und Kesselreinigung und eine Tabelle über Festigkeit gelochter und gebohrter Bleche angefügt. Die Vorrede enthält die Entstehungsgeschichte der schon vor zwölf Jahren begonnenen Arbeit und in der Vorbemerkung zum Heft I ist die Nothwendigkeit einer solchen Arbeit in klarer Weise beleuchtet.

—o—

Miscellanea.

Fern-Photographie. Ueber die in No. 19 d. B. beschriebene Erfindung von Dr. A. Miethe in Potsdam, welche darin besteht, vermittelst einer photographischen Camera von durchaus mässigen Dimensionen durch Anwendung besonders construirter Objective vergrösserte Aufnahmen entfernter Gegenstände zu machen, liegen neuere Mittheilungen vor. Im „Prometheus" No. 114 sind je zwei nach Meysenbachs Verfahren photo-zinkographisch wiedergegebene Aufnahmen ein und desselben Gegenstandes veröffentlicht, nämlich eine Ansicht von Potsdam und eine Brücke daselbst. Das eine Mal wurde die Aufnahme mit einer gewöhnlichen aplanatischen Linse von 14,7 *cm* Brennweite, das andere

Mal mit dem Miethe'schen Teleobjectiv bei einer Auszugslänge von 24 bis 26 *cm* bewerkstelligt und zwar betrugen die Entfernungen bei der ersten Aufnahme etwa 2500, bei der zweiten etwa 350 *m*. Während nun die mit dem gewöhnlichen Objectiv aufgenommenen Photographien, wie es bei den genannten Entfernungen nicht anders erwartet werden kann, Bilder von mässiger Schärfe geben, in welchen die Einzelheiten nicht mehr deutlich zu unterscheiden sind, zeigen die beiden anderen Aufnahmen mit dem Teleobjectiv in etwa zehnfacher linearer Vergrösserung Schaubilder von überraschender Schärfe und Klarheit, auf denen jedes einzelne Detail deutlich ausgeprägt ist. So ist beispielsweise bei der steinernen Bogenbrücke jede Fuge, bei den dahinter stehenden Häusern jeder Ziegel der Dächer erkennbar und zwar bei einer Entfernung von 350 *m*. Auch bei der aus 2500 *m* Entfernung gemachten Aufnahme sind alle Einzelheiten scharf und gut wiedergegeben. Bei beiden Aufnahmen blieb die Camera stehen und es wurden nur die Objective ausgewechselt.

Wie Dr. Eder im Decemberheft der Photographischen Correspondenz ausführt, besteht die Miethe'sche Combination aus einer positiven und einer negativen Linse (ungefähr wie ein Opernglas), von welchem die erste (Concavlinse) eine sehr kurze, die letztere (Convexlinse) eine sehr lange Brennweite besitzt. Hiedurch entsteht ein System, welches beliebig grosse Bilder je nach der Stellung der beiden Linsen entwirft. Auch Dr. Steinheil in München und Dallmeyer in London sollen sich gleichfalls mit der Construction telephotographischer Objective beschäftigen, ohne dass bis jetzt über die Constructionsart derselben Näheres bekannt geworden wäre.

Bei dieser Gelegenheit ist es vielleicht angebracht, an einige wichtige Anwendungsweisen der neuen Linsen zu erinnern. Abgesehen von allerlei technischen Anwendungen dürfte vor Allem die Photogrammetrie von dem Teleobjectiv ausgiebigen Gebrauch machen. Eine der grössten Schwächen des bisherigen Verfahrens ist die, dass die Genauigkeit der Ausmessung mit der Entfernung schnell abnimmt. Man könnte in Fällen, wo es auf gewisse Terraineinzelheiten besonders ankommt, diese für sich in vergrössertem Masstab aufnehmen und der Abmessung unterwerfen. Wie schon früher hervorgehoben, wird das Teleobjectiv auch dem Architekten und Archäologen zur Aufnahme schwer erreichbarer Details an Bauwerken, die mit gewöhnlichen Apparaten entweder gar nicht oder nur durch zeitraubende und kostspielige Herstellung von Gerüsten bewerkstelligt werden konnten, unschätzbare Dienste leisten. Ferner wird der Photograph im Hochgebirge, der Geologe und Topograph, der die Formation einzelner Gebirgspartien wiedergeben und festhalten will, diesen Apparat mit grossem Vortheil verwenden und ebenso nutzbar wird er im Dienste des Kriegswesens sein

Schweizerischer Bundesrath. Der Bundesrath hat am 22. dies folgende Departementsvertheilung für 1892 vorgenommen:

		Vorsteher:	*Stellvertreter:*
Departem. d. Auswärtigen:	Herr Bundesrath	Droz	(Ruchonnet)
Departement des Innern:	„ „	Schenk	(Deucher)
Justiz- und Polizeidepart.:	„ „	Ruchonnet	(Zemp)
Militärdepartement:	„ „	Frey	(Hauser)
Finanz- u. Zolldepartement:	„ Bundespräs.	Hauser	(Frey)
Industrie u. Landwirthschaft:	„ Bundesrath	Deucher	(Schenk)
Post- und Eisenbahndepart.:	„ „	Zemp	(Droz).

Während des Monats Januar, in welchem Herr Bundesrath Droz verhindert ist, den in Urlaub befindlichen Vorsteher des Post- und Eisenbahndepartements zu vertreten, wird Herr Bundesrath Deucher die Abtheilung Post und Telegraphen und Herr Bundesrath Schenk die Abtheilung Eisenbahnen leiten.

Cantonale Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Freiburg. Im August und September nächsten Jahres findet auf Anregung des Handwerker- und Gewerbevereins in Freiburg i. U. eine cantonale Gewerbe- und Industrie-Ausstellung statt, für welche jetzt schon eine lebhafte aus allen Theilen des Cantons sich kundgebende Beschickung vorausgesagt werden kann, da die bisher eingelaufenen Anmeldungen über Erwarten zahlreich ausgefallen sind.

Concurrenzen.

Neues Post- und Telegraphen-Gebäude in Zürich. Es scheint, dass der Stadtrath von Zürich vorläufig noch nicht geneigt ist, auf die Idee der Erhaltung des Kaufhauses zurückzukommen, denn in diesem Sinne fassen wir einen uns vom schweizerischen Departement des Innern zugestellten Nachtrag zum Programm der Post-Concurrenz auf. Derselbe lautet:

„Zur Verhütung von allfälligen Missverständnissen ist auf speciellen Wunsch des Stadtrathes von Zürich als weitere Beilage zum Programm betreffend die Wettbewerbung für Entwürfe zu einem Post- und Telegraphengebäude in Zürich ein zweiter Situationsplan über die Umgebung des Postgebäudeplatzes angefertigt worden, in welchem die Baulinien für das Areal des sog. Fraumünsteramtes (südl. der Fraumünsterkirche gelegene Bauabtheilung) angegeben sind. Die Wettbewerber sollen hiedurch darauf aufmerksam gemacht werden, dass die Verwaltung der Stadt Zürich nicht etwa beabsichtigt, auf der Ostseite des Stadthauses einen freien Platz zu schaffen, sondern dass dieses Terrain für die Vergrösserung des Stadthauses in Aussicht genommen sei."

Neue Tonhalle in Zürich. An Stelle des ablehnenden Hrn. Prof. *Auer* wurde Herr Architekt *Châtelain* in Neuenburg ins Preisgericht für die Tonhalle-Concurrenz gewählt. Die Zusammensetzung des Preisgerichtes haben wir bereits in Nr. 23 d. B. mitgetheilt.

Sonder-Abonnement auf die Tafel-Beilagen.

Vielfach sind wir in letzter Zeit mit anerkennenden Kundgebungen über die unserer Zeitschrift beigelegten Tafeln erfreut worden. Gewöhnlich war aber diesem Lob die Bemerkung beigefügt, es sei eigentlich Schade um die schönen Tafeln, dass sie gebrochen und von der Post meist in mehr oder weniger zerknittertem Zustande abgeliefert werden.

Wir haben uns daher wiederholt mit der Frage beschäftigt, wie diesem Uebelstande abgeholfen werden könnte, ohne indess zu einem erfreulichen Ergebniss zu gelangen. Denn würden beispielsweise diejenigen Nummern, welche Tafeln enthalten, in Cartonrollen oder, was noch besser ist, zwischen starke Pappdeckel verpackt, so ergäben sich wegen der Kosten für die Verpackung und das erhöhte Porto so bedeutende Mehrausgaben, dass dies ohne eine wesentliche Erhöhung des Abonnementspreises einfach nicht durchführbar wäre.

Dagegen ist uns von befreundeter Seite ein Vorschlag gemacht worden, der uns derart eingeleuchtet hat, dass wir ihn ohne Weiteres unseren geschätzten Lesern vorlegen wollen.

Wir anerbieten uns, *denjenigen Abonnenten, die es wünschen*, alle Tafel-Beilagen je am Ende des Semesters **noch einmal** zu liefern, und zwar sorgfältig zwischen Pappdeckel verpackt. Die Betreffenden würden also sämmtliche Tafeln *doppelt* erhalten; einmal gebrochen mit der Nummer, das zweite Mal vollständig intact am Semesterschluss.

Für diese zweite Lieferung würden wir *nur unsere Selbstkosten* für Druck, Papier, Verpackung und Porto berechnen, die etwa *2 Fr.* pro Semester betragen und die wir auf der Sendung nachnehmen würden.

Wir bitten diejenigen unserer Leser, die ein solches Sonder-Abonnement wünschen, uns dies **so rasch als möglich** *per Postkarte anzuzeigen.* Findet sich genügende Betheiligung dafür, so tritt dasselbe mit nächstem Jahr für die Betreffenden in Kraft. *Anmeldungen, welche nach dem 10. Januar 1892 einlaufen, könnten nicht mehr berücksichtigt werden.*

Die Redaction der „Schweiz. Bauzeitung".

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Technischer Verein Winterthur.

Generalversammlung Freitags den 18. December 1891.

Der Präsident Otto Bosshard erstattet den Jahres-Bericht und gibt einen gedrängten Ueberblick über die Thätigkeit des Vereins im verflossenen Jahre. Laut demselben besteht der Verein gegenwärtig aus 65 Activ- und 8 Ehrenmitgliedern. Mit Tod abgegangen ist Professor Wolff, dessen Andenken durch Erheben von den Sitzen geehrt wird. Ausgetreten sind 3, neu eingetreten 15 Mitglieder.

Vorträge wurden gehalten: 15. Januar „Ueber den Dampfer Teutonic" von C. D. Ziegler. 29. Januar „Ueber Compound-Locomotiven" von O. Kielsberg. 12. Febr. „Ueber Aluminium, das Metall der Zukunft" von H. Kreusser. 26. Februar „Ueber Jute-Industrie" von O. Bosshard. 12. März „Ueber Wassermotoren" von J. Reifer. 9. April „Verschiedene Spindelsysteme". 22. Octbr. „Das neue Schweizerische Repetirgewehr Mod. 1889" von Fr. Hoffmann. 6. Novbr. „Ueber Gas- und Petroleummotoren" von O. Kielsberg. 20. Novbr. „Die Maschinen-Abtheilung an der Prager Landesausstellung" von Fr. Schübeler und 4. Decbr. „Kohle und Eisen in der Weltwirthschaft" von H. Kreusser.

Am 21. Juni fand eine Excursion nach Mönchenstein statt und am 11. Novbr. eine solche nach Zürich zur Besichtigung des neuen Stadttheaters und des neuen Telescop-Gasometers.

Nach der Rechnungsabnahme, Budgetberathung etc. folgte die Besprechung über den Anschluss des T. V. an den Schweiz. Ingenieur- und Architektenverein. Nach längerer Discussion wird Beitritt einstimmig beschlossen. — Wegen zu vorgerückter Zeit konnte die Vorstandswahl nicht mehr vorgenommen und musste auf eine wo möglich noch diesen Monat einzuberufende ausserordentliche Generalversammlung verschoben werden.

Der Actuar: *C. D. Ziegler-Cape.*

21. December 1891.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
27. Decbr.	Casernenverwalter Hauser	Herisau	Schreiner-, Schlosser-, Maler- und Tapezierer-Arbeiten, sowie Lieferung der Parketböden für das Dependenzgebäude bei der Caserne in Herisau.
28. „	Gemeinderathscanzlei	Thal (St. Callen)	Ausführung der Gemeindestrasse von Thal nach Tobelmühle.
4. Jan. 1892	Städtisches Ingenieurbureau	Zürich	Wasserabschliessungs-, Erd-, Maurer und Chaussirungsarbeiten für den Quai beim alten Schützenhaus in Zürich.
6. „	Hochbaubureau	Basel-Stadt	Lieferung von 90000 rothen und 15000 mattschwarzen Dachziegeln prima Qualität.
6. „	Prof. Bluntschli, Polyt. Z. 17b	Zürich	Steinmetzarbeiten für die neue Kirche in Enge-Zürich.
6. „	Direction der Quaibauten	Zürich	Project und Ausführung eines neuen Dampfschiffsteges an der Bahnhofstrasse in Zürich.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Bericht über die Mönchensteiner Brücken-Katastrophe.

Dem Vorsteher des schweiz. Post- und Eisenbahndepartements erstattet von den technischen Experten

Prof. **Ritter** und **Tetmajer.**

I. Die Situation des Mönchensteiner Birsübergangs.

Die beigefügte Figur 1 gibt Aufschluss über die Situationsverhältnisse des Mönchensteiner Birsübergangs. Die Bahn von Delsberg nach Basel verlässt den Mönchensteiner Bahnhof (*km* 118,3) in einer Geraden, welche bei *km* 118,57 in eine Curve vom Radius 350 *m* übergeht. Der theoretische Endpunkt dieser Curve liegt bei *km* 118,802;

Maasstab = 1:2000.

Fig. 1. **Situationsplan.**

er ist 13,56 *m* vom rechtsseitigen oder Mönchensteiner und 27,44 *m* vom linksseitigen oder Basler Widerlager entfernt. Die Vermittelung zwischen der Curve vom Radius 350 *m* und der anschliessenden Geraden wurde durch Einschaltung einer parabolischen Uebergangscurve von 26 *m* Länge bewerkstelligt; sie liegt zur Hälfte in der Geraden, zur Hälfte in der Curve, so dass der Bogenanfang, um 13 *m* gegen das linksseitige Widerlager verschoben, nach *km* 118,815 fiel. Auf der Birsbrücke, deren lichte Stützweite 41 *m* misst, liegt der Bogenanfang 26,56 *m* vom rechtsseitigen bzw. 14,44 *m* vom linksseitigen Widerlager entfernt, fällt somit in das dem Widerlager auf Basler Seite benachbarte Drittel der Oeffnung.

Die Brückenachse kreuzt die Achse des corrigirten Flussbettes der Birs unter einem Winkel von $51^\circ\,4'\,54''$; sie schneidet die geradlinige Geleisachse der Bahn auf der Basler Seite neben dem linksseitigen Widerlager und bildet mit ihr einen Winkel von $0^\circ\,15'\,10''$. Hinsichtlich der Verlängerung der Bahnachse erscheint somit das rechtsseitige Brückenwiderlager um 18,0 *cm* flussaufwärts versetzt. Der Schnittpunkt der Uebergangscurve mit der Brückenachse liegt 5,20 *m* vom rechtsseitigen Widerlager und die Abweichung der Geleisachse von der Brückenachse beträgt über diesem Widerlager, gemessen senkrecht zur Tangente an die Uebergangscurve ebenfalls 18,0 *cm*.

Auf eine Länge von 359,8 *m* liegt der Mönchensteiner Bahnhof horizontal. Von *km* 118,503 an stieg die Bahn ursprünglich auf eine Länge von 2216,3 *m*, also bis *km* 120,719 mit 3 ‰. Es lag somit die Brücke anfänglich ebenfalls in einer Steigung von 3 ‰.

Im December 1885 wurde der Birsüberbau auf der Mönchensteiner Seite mit Lagerplatten und Rollen versehen, bei welchem Anlasse das rechtsseitige Brückenende um 13,5 *cm* gehoben werden musste. Seither lag die Eisenconstruction fast horizontal; der Gefällsbruch der anschliessenden Bahn wurde durch Hebung des Geleises bzw. durch entsprechende Unterkrampung der Querschwellen ausgeglichen.

2. Beschreibung der Brücke vor der Katastrophe.

a. Planentstehung.

Im Jahre 1873 beauftragte die Direction der J.-B.-L.-Bahn den damaligen Oberingenieur der Juragewässer-Correction, Herrn *Bridel*, Projecte für die eisernen Brücken der Strecken Biel-Delsberg-Basel auszuarbeiten. Zu den Projecten, welche unter Aufsicht des Herrn *Bridel* auf dem Bureau der Juragewässer-Correction zu Nidau durch Herrn *Chappuis*, damals Chef des Material- und Werkstättendienstes der J.-G.-C., und seinen Assistenten, Herrn *Béguelin*, für die Jurabahnen ausgearbeitet wurden, gehörte auch dasjenige der Birsbrücke bei Mönchenstein. Herr *Chappuis* wählte hierfür

Bridel'scher Entwurf der Brücke.

Fig. 2. Ansicht.

Fig. 3. Grundriss.

Masstab 1 : 400.

einen Parabelträger mit 43,58 *m* Gesammtlänge und 7,0 *m* Höhe zwischen den Gurtlamellen in der Trägermitte. Die Fachdistanz betrug 4,0 *m*. Die Füllung der Trägerwand bestand aus verticalen Pfosten und gegen die Mitte fallenden Diagonalen mit gespreizten Querschnittsformen. Die beiden mittleren Felder der Hauptträger waren mit Gegenstreben versehen, die Endfelder vollwandig construirt. Die Fahrbahntafel war zwischen den Hauptträgern eingesattelt und an die verticalen Pfosten des Systems gehängt. Das devisirte Gewicht der Eisenconstruction betrug 56,23 *t*, d. h. 1,29 *t* auf den laufenden Meter. Der schweiz. Bundesrath ertheilte diesem Projecte am 20. Mai 1874 die Genehmigung. (Vide Fig. 2 und 3.)

Die Firma *Eiffel et Comp.* änderte, gestützt auf Art. 6 des Vertrags, das ursprünglich demselben zu Grunde gelegte Project der Eisenconstruction gänzlich ab und legte ein in allen Theilen neues Project vor, welches hierauf mit einigen von Herrn Oberingenieur *Bridel* angebrachten Modificationen ohne bundesräthliche Genehmigung zur Ausführung gelangte.

b. Grundlagen für die statische Berechnung; Gütevorschriften des Materials.

Der Berechnung der Eisenconstruction der Brücke bei Mönchenstein waren folgende Belastungsgrössen zu Grunde gelegt:

Brücke über die Birs bei Mönchenstein.

Fig. 4 und 5. Ansicht und Grundriss.

Masstab 1 : 300.

Fig. 6—21. **Knotenpunkte.**

Masstab 1 : 60.

Die Ausführung des eisernen Birs-Ueberbaus bei Mönchenstein wurde laut Vertrag vom 29. Juli 1874 der Firma *Eiffel et Comp.* in Levallois-Perret übertragen. Diesem Vertrage lagen zu Grunde:

1) Les clauses et conditions générales pour l'exécution des travaux et fournitures.
2) Le cahier des charges pour ponts en fer.
3) Der vom h. schweiz. Bundesrathe genehmigte Plan der Brücke mit Angabe des devisirten Gewichts der Eisenconstruction.

Mit der Prüfung des Materials, sowie mit der Ueberwachung der Ausführung und der Abnahme der Brückentheile in den Werkstätten der Herren *Eiffel et Comp.* in Levallois-Perret waren die Ingenieure *Guillaume* und *Roux* der französischen Ostbahn betraut.

Für die Hauptträger:

Zufällige Belastung	4,50	*t* pro l. *m*
Eigengewicht der Construction . . .	1,20	„ „ „
Gewicht des Oberbaus	0,40	„ „ „
Summa	6,10	*t* pro l. *m*

Für die Quer- und Schwellenträger:

Tenderlocomotive Type C^3 mit einem Adhäsionsgewicht von 37,5 *t*; das folgende Schema enthält die Achsabstände und Achsbelastungen dieser Maschine:

← 9,287 *m* →

← 3,126 *m* → ← 1,5 *m* → ← 1,8 *m* → ← 2,861 *m* →

13,0 *t* 12,5 *t* 12,0 *t*

Als Mass der zulässigen Inanspruchnahme des Eisens auf Zug, Druck und Biegung waren 6,0 *kg* auf den mm^2 angenommen, wobei, wie es in Frankreich üblich gewesen, die Nietlöcher nicht in Abzug gebracht wurden. Art. 5 des Pflichtenheftes schreibt vor, dass die Nietstärke derart zu bemessen sei, dass die scheerende Inanspruchnahme des Nieteisens 5,0 *kg* auf den mm^2 nicht überschreite.

Die Vorschriften über die Materialgüte waren sehr dürftiger Natur. Es wurde in Art. 4 des Pflichtenheftes einfach gutes Schweisseisen mit mindestens 32,0 *kg* Zugfestigkeit bei einer Streckgrenze von über 15,0 *kg* auf den mm^2 (quinze *kg* par *mm* carré sans offrir la moindre trace d'altération) verlangt.

Die Hauptträger der Brücke gehörten dem einfachen, statisch bestimmten System *Warren* mit steifen Knoten an. Sie zeigten folgende allgemeine Massverhältnisse (Fig. 4 u. 5):

Ursprüngliche Gesammtlänge	42,810 *m*
Gesammtlänge nach dem Einlegen der Rollenlager	42,960 „
Trägerhöhe zwischen den Gurtlamellen	6,200 „
Schwerpunktsabstand der Gurtquerschnitte	
Kleinstwerth	6,036 „
Grösstwerth	6,110 „
Fachdistanz (doppelte Querträgerentfernung)	7,000 „

Der obere, flussaufwärts gelegene Hauptträger, welcher in der Folge im Sinne der Fahrrichtung des verunglückten Zuges als der *rechtsseitige* bezeichnet werden soll,

Brücke über die Birs bei Mönchenstein.

Fig. 22.

Masstab 1:300.

c. Beschreibung und Beurtheilung des Eiffel'schen Birsüberbaus.

(Vide Fig. 4—46.)

Die zusammengestürzte Birsbrücke der J.-S.-Bahn bei Mönchenstein war eingeleisig, schief, mit untenliegender Fahrbahn ausgeführt. Ihre Achse schnitt die Widerlagerflucht unter einem Winkel von 51° 2′ 40″. Es betrug:

die lichte Stützweite der Brücke (in der Achse gemessen)	41,00 *m*
die lichte Profilweite	4,28 *m*
die lichte Profilhöhe	4,66 *m*
das Eigengewicht der Eisenconstruction	1,20 *t* pro l. m.

Ueber die Form und Abmessungen der ursprünglichen *Widerlager* gibt Blatt 2 (bzw. Bd. XVII, Nr. 26 d. Z.) nähern Aufschluss. Aus derselben geht hervor, dass die etwa 1,0 *m* unter Flusssohle auf Bétonschüttungen fundirten Widerlager in Bruchsteinmauerwerk erstellt waren; die Widerlager-Ecken, die Deckel und Lagersteine wurden in Haustein ausgeführt, die sichtbaren Flächen der Stirn- und Flügelmauern mit gespitzten lagerhaften Steinen verblendet. Spundwände zum Schutze der Fundamente waren nicht angebracht.

war um eine halbe Fachlänge, also um 3,50 *m* gegen den linksseitigen vorgeschoben, so dass die in Abständen von 3,50 *m* angeordneten Querträger rechtwinklig an die Stehbleche der Untergurten befestigt werden konnten. Die Querträger stützten sich je an dem einen Ende auf einen Knotenpunkt der untern Gurtung; am andern Ende wurden sie durch verticale, an den oberen Knotenpunkten aufgehängte Hängstangen getragen.

Obgleich die Kritik der zur Ausführung gelangten Brücke in erster Linie der später folgenden statischen Berechnung zukommt, so mögen doch schon hier anschliessend an die Beschreibung einige Mängel der Construction genannt werden, die dem Fachmanne schon bei oberflächlicher Besichtigung entgegentreten.

Die Form der Gurtquerschnitte (Fig. 23—25 u. 36—38) ist rationell. Weniger befriedigt die Stärke, welche die Stehbleche erhalten haben. Mit Rücksicht auf die Art der Befestigung der Füllungsglieder und auf die geringe Querfestigkeit der als Flach- oder Universaleisen packetirten und gewalzten Stehbleche muss eine Stärke von 1 *cm* als zu klein bezeichnet werden. Die Stehbleche der Obergurten hätten überdies zwi-

schen den Knoten mit Saumwinkeln versteift werden sollen. Auch die zahlreichen, an den Knotenpunkten angehäuften, 2,4 *cm* weiten Nietlöcher erwecken Bedenken. Zu tadeln ist ferner die constructive Durchbildung der Knotenpunkte. Die Streben sind an den Gurtungen excentrisch befestigt. Ihre Achsen schneiden sich nicht auf der Schwerlinie der Gurtungen, sondern im Maximum um 25,6, im Minimum um 21,5 *cm* über bzw. unter denselben. (Fig. 6—21.) Durch diese Anordnung werden erhebliche, völlig unbegründete Mehrbelastungen des Materials bedingt, welche bei der Dimensionirung der Querschnitte gänzlich ignorirt wurden.

Eine, wie die Erfahrung lehrte, recht wirksame Versteifung erfuhren die Knotenpunkte an den Untergurten durch die auf Anordnung des Herrn Oberingenieur *Bridel* auf die Querträger genieteten, trapezförmigen Anschlussbleche *A*, deren Saumwinkel *B* beiderseits abgebogen und an die anstossenden Streben genietet wurden. (Fig. 45.)

Die Querträger der ursprünglichen Brücke bestehen aus einem Stehbleche von 85/0,7 *cm* und vier Winkeleisen von 8/8/1 *cm*; der Nietdurchmesser beträgt 2,4 *cm*, die Niettheilung 13,5 *cm*. (Fig. 40 und 41.)

An den Querträgern fällt vor Allem die geringe Stärke der Stehbleche auf. Blechbalken mit 85 *cm* Höhe auf Eisenbahnbrücken sollten, gleichviel welches auch die bezüglichen Ergebnisse der üblichen statischen Berechnung sind, schon aus Rücksicht auf die erforderliche Steifigkeit unbedingt kräftigere Stehbleche erhalten.

Die Schwellenträger (Fig. 39) bestehen aus einem Stehbleche von 60/0,7 *cm* und vier Winkeln von 7/7/0,7 *cm* oben und 6/6/0,8 *cm* unten. Nietdurchmesser 2,1 *cm*, Theilung 13,5 *cm*. Die Schwellenträger liegen durchgehends symmetrisch zur Brückenachse im Abstande 1,7 *m* von einander. Zur Erzielung der erforderlichen Ueberhöhung des äusseren Schienenstranges (11,4 *cm*) wurden auf Anordnung des Herrn Oberingenieur *Bridel* die unter dem zu erhöhenden Schienenstrange gelegenen Schwellenträger vom Felde zwischen dem 4. und 5. Querträger ab (gerechnet in der Fahrrichtung des verunglückten Zuges) um je 1,3 bzw. 1,4 *cm* erhöht. So betrug die Ueberhöhung der fraglichen Schwellenträger:

zwischen dem linksseitig. Auflager u. dem 1. Querträger	0,0 *cm*
„ „ 1. und 2. Querträger	0,0 „
„ „ 2. „ 3. „	0,0 „
„ „ 3. „ 4. „	0,0 „
„ „ 4. „ 5. „	1,3 „
zwischen dem 5. und 6. Querträger	2,7 *cm*
„ „ 6. „ 7. „	4,0 „
„ „ 7. „ 8. „	5,3 „
„ „ 8. „ 9. „	6,7 „
„ „ 9. „ 10. „	8,0 „
„ „ 10. „ 11. „	9,4 „
„ „ 11. „ 12. „	10,8 „
„ „ 12. Querträger und d. rechtsseit. Auflager	10,8 „

Die gewählten Abmessungen der Schwellenträger sind ebenfalls unbefriedigend. Bei einer Länge dieser Träger von 3,5 *m*, unter Berücksichtigung der Lage des Geleises und der Einflüsse der Fliehkraft, welchen die Schwellenträger ausgesetzt waren, hätten ihre Stehbleche stärker gewählt und in der Mitte vertical und quer versteift werden sollen.

Die Befestigung der Schwellenträger an den Querträgern geschah durch je *ein* auf die ganze Querträgerhöhe

i

Brücke über de Birs bei Mönchenstein.

Fig. 23—25. Obere Gurtung. Fig. 26—28. Streben. Fig. 29 u. 30. Stossdeckung in der obern Gurtung. Fig. 33—35. Streben. Fig. 36—38. Untere Gurtung.

Fig. 31 u. 32. Stossdeckung in der untern Gurtung.

Fig. 40 u. 41. Querträger vor nach der Verstärkung.

Fig. 39. Schwellenträger.

Fig. 42. Windstrebe.

Fig. 43 u. 44.

Masstab 1 : 30.

Fig. 45. **Bridel'sches Verstärkungsblech.**

Fig. 46. **Gitterträger.** 1 : 30.

sich erstreckendes Winkeleisen von 7/7/0,7 *cm* und sechs Stück einschnittige Nieten mit 2,1 *cm* Schaftstärke.

Die Horizontalverbände. Die Brücke besass zwei Horizontal- oder Windverbände. Als Querriegel des unteren Verbandes sind die Querträger anzusehen. Die Querriegel des oberen Verbandes bestanden aus 35 *cm* hohen Gitterträgern (Fig. 46). Sämmtliche Felder waren durch gekreuzte Winkeldiagonalen von 8/8/1 *cm* versteift. Die Endfelder der Windverbände waren dreieckig, und zwar bestanden die schrägen Endverbindungen des untern Horizontalverbandes aus einem drei theiligen Winkel, welcher die Trägerenden über den Widerlagern mit den Enden der zwischengelagerten Schwellenträger und diese unter sich verband. Beim oberen Windverbande waren die fraglichen Endquerverbindungen ebenfalls aus je einem 35 *cm* hohen Gitterstab gebildet; mithin waren sämmtliche Knotenpunkte der oberen Gurtung unter sich verbunden. Die Windstreben waren an den Kreuzungsstellen überschnitten und an den Enden mittelst je drei Nieten von 2,4 *cm* Schaftdurchmesser an den Gurtlamellen der Tragwände befestigt. Sämmtliche Gitterträger einschliesslich der schrägen Endverbindungen der Obergurten bestanden aus vier 7,5/4,5/0,7 *cm* starken Winkeleisen, deren Zwischenraum durch 4,0/0,6 *cm* starke Flachstäbe zickzackförmig ausgefüllt war. Zur Befestigung der Gitterträger an den Stehblechen der Obergurten dienten 0,7 *cm* starke Anschlussbleche, die entweder zwischen die Winkeleisen der Hängstangen oder zwischen besondere, auf die Stehbleche befestigte Winkelabschnitte genietet waren. Die Anschlussbleche der beiden schiefen Gitterträger waren bloss 0,4—0,5 *cm* stark und des Raummangels wegen mit Schrauben an den Winkeln befestigt.

Die constructive Durchbildung der Windversteifung ist nicht einwurfsfrei. Zu rügen ist die dürftige Befestigung der den oberen Verband abschliessenden schiefen Gitterträger an den Gurtungen. Namentlich aber fehlt eine genügende Absteifung der Endrahmen der Brücke. Die Uebertragung der oberen Windkräfte auf die Widerlager besorgen hauptsächlich die Endstreben, deren Form hiezu nicht besonders geeignet erscheint.

Die Brückenlager. Die ursprünglich angebrachten Auflager waren gewöhnliche Gleitflächenlager in Gusseisen. Erst im Jahre 1885 wurden auf der Mönchensteiner Seite Rollenlager beigefügt. (Fig. 8, Knotenpunkt *C.*)

d. Güte der Ausführung.

Die Ausführung der Birsbrücke bei Mönchenstein trug den Charakter der französischen Bauart eiserner Brücken unserer Zeit. Die Knoten waren offenbar schablonirt; die Stossflächen der Gurttheile waren nicht behobelt; satte Anschlüsse der gestossenen Gurttheile wurden auch im Obergurt nicht angestrebt. Die Nietlöcher wurden gestanzt, die meisten ordentlich nachgerieben. Einzelne, während dem Abnieten von Strebenverbindungen und beim Lösen der Stossnietungen sichtbar gewordene Nietlöcher waren conisch und zeigten die vom Stanzen des Schweisseisens herrührenden Schieferungen der Lochlaibungen. Die Nietlöcher der meisten zusammengehörigen Elemente der Eisenconstruction passten gut auf einander (die beobachtete grösste Abweichung betrug etwa 1 1/2 *mm*). Die Nietarbeit war ebenfalls eine befriedigende, obschon nicht selten Nietkopfränder in das Eisen der Construction eingeschlagen erschienen und die Schliessköpfe häufig excentrisch sassen. Die Grundirung mit Mennige hat zu Klagen keine Veranlassung gegeben. Alles in Allem darf die Ausführung des eisernen Ueberbaus der Birs als eine mittelgute bezeichnet werden.

e. Die Reconstructions- und Verstärkungsarbeiten aus den Jahren 1881 und 1890.

Anlässlich der Wasserverheerungen vom 2. und 3. September 1881 hatte unter anderen Objecten der Linie Münster-Delsberg-Basel auch die Mönchensteiner Birsbrücke ernste Beschädigungen erlitten.*) Die etwa 1,0 *km* unterhalb der Brückenstelle befindliche Stauanlage des Basler Gewerbecanals wurde durchbrochen und fortgeschwemmt, wodurch eine derartige Vertiefung der Flusssohle eintrat, dass das blos durch eine Steinvorlage geschützte Fundament der oberen, flussaufwärts gelegenen Hälfte des linksseitigen Widerlagers unterspült wurde, sich von der untern Hälfte lostrennte und schliesslich flusseinwärts kippte. Der rechtsseitige Hauptträger verlor sein Auflager, die noch auf drei Punkten ruhende Brücke wurde windschief und das frei schwebende Brückenende senkte sich, nach Angaben des damaligen Controlingenieurs, Herrn *Züblin*, um 75 *cm*, nach Angaben des Bahningenieurs, Herrn *Bieri*, um 40 *cm*. Am folgenden Tage wurde die Brücke mittelst Winden in die ursprüngliche Lage gehoben und auf den abgelösten, jedoch compact gebliebenen Widerlagerkörper abgestützt.

Die Brücke wurde nun durch Herrn Ingenieur *Bieri* und einen Monteur der Brückenbauanstalt *Ott & Comp.* untersucht; über die Ergebnisse dieser Untersuchungen macht Herr *Bieri* folgende Mittheilungen:

1) Deformationen wurden keine wahrgenommen.

Fig. 47.

2) Ueber dem Knoten *A* des rechtsseitigen und dem Knoten *B* des linksseitigen Hauptträgers (vergl. die schematische Fig. 47) hatte jede der Druckstreben kleine Anrisse bei *a* erhalten, die sich bis zum Rande des Nietloches *c* erstreckten (Fig. 48).

3) An den nämlichen Knotenpunkten waren die horizontalen Verstärkungsbleche ausgebogen.

4) An Nietverbindungen wurden als lose und beschädigte folgende angetroffen:

An der oberen Gurtung des linken Hauptträgers:

Ständerwinkel	1	mit oberem Stehblech	3
„	1	„ Querverbindung	3
„	6	„ oberem Stehblech	3
„	6	„ Querverbindung	3

An der oberen Gurtung des rechten Hauptträgers:

Ständerwinkel	1	mit Querverbindung	3
„	2	„ „	3
„	6	„ „	3
„	6	„ Stehblech	3
Querverbindung	6	„ „	2
Streben am Knotenpunkt	3		8
„ „ „	4		6

Bezüglich der Reconstruction dieser Beschädigungen gibt Herr Ingenieur *Bieri* folgende Auskünfte:

Unmittelbar nach Hebung der Brücke wurden auf die Risse der beiden beschädigten Streben entsprechende Laschen aufgenietet, die Bleche und Winkel der Horizontalverstärkungen über *A* und *B* (vergl. Fig. 47) durch neue ersetzt, sämmtliche lose Nietverbindungen neu hergestellt und die Brücke schliesslich mit einem neuen Anstrich versehen.

Nach Erstellung geeigneter Holzjoche am linksseitigen Ufer wurde die reconstruirte Brücke mit Zustimmung des damaligen Inspectors der schweiz. Eisenbahnen am 19. Septbr. dem Verkehr übergeben. Den vom schweiz. Handels- und Eisenbahndepartement mit Schreiben vom 13. September verlangten Probebelastungen mit zwei der schwersten Loco-

Fig. 48.

*) Querschnitte durch die Brücke vor und nach deren Verstärkung finden sich in Bd. XVII Nr. 26 dieser Zeitschrift. Die Red.

motiven der Bahngesellschaft wurde am 22. und 23. September entsprochen. Unter zu Grundelegung der 14.3 *m* langen, 56,5 *t* schweren Tenderlocomotiven Type *C* der J.-B.-L.-Bahn ergab die Brücke bei einer Fahrgeschwindigkeit von 15 *km* pro Stunde 2,0 *cm* maximale Einsenkung in der Mitte, ferner beiderseitig eine seitliche Ablenkung der Obergurten von 0,7 bis 0,75 *cm*.

Der pneumatische Wiederaufbau des zerstörten Widerlagers der Birsbrücke erfolgte im Frühjahr 1882. Seit dem 18. April des gleichen Jahres ruhte die Brücke auf dem neu erstellten Widerlager.

Im Jahre 1884 wurde die Mönchensteiner Brücke nebst anderen Brücken der J.-B.-L.-Bahn einer Revision unterzogen, über deren Ausfall jedoch ein protocollarischer Bericht nicht vorliegt. Bis auf Erneuerung einiger lose gewordenen Nietverbindungen soll die besagte Revision keinerlei Reconstructionsarbeiten veranlasst haben.

Rissbildungen im Widerlagermauerwerk veranlassten im December 1885 die Ausrüstung der Brücke mit Rollenlagern. Zu diesem Zwecke wurde sie am rechten Widerlager soweit gehoben, dass an die Trägerenden je eine Lagerplatte befestigt, sowie fünf 9 *cm* starke, 45 *cm* lange Vollwalzen mit Bandführung eingelegt werden konnten.

Anlässlich der Einführung der Güterzugmaschinen, Type C^3T, mit 14,7 *t* Achsdruck veranlasste die Verwaltung der damaligen J.-B.-L.-Bahn, einer diesbezüglichen Einladung des schweiz. Eisenbahndepartements vom 11. Februar 1889 Folge leistend, die rechnerische Revision ihrer eisernen Brücken durch ihre eigenen Organe und theilte am 13. April 1889 dem Eisenbahndepartement mit, dass sich bei dieser Prüfung herausgestellt habe, es bedürfen 16 der Brücken in einzelnen Theilen etwelche Verstärkungen, wenn unter zu Grundelegung zweier Locomotiven der Type C^3T nebst entsprechender Zugsgruppe die Materialinanspruchnahme 6,5 bis 7,0 *kg* auf den mm^2 bei Abzug der Nietlöcher nicht überschreiten solle. Zugleich betraute die Verwaltung der J.-B.-L.-Bahn die Brückenbauanstalt *Probst, Chappuis und Wolf* in Bern mit Vornahme der statischen Rechnungen und Antragstellung für allfällig nöthig werdende Verstärkungsarbeiten.

Unter Nr. 6 ihres Berichtes vom 13. Juli 1889 stellt diese Firma die Ergebnisse ihrer Rechnungen bezüglich der Mönchensteiner Brücke zusammen. Fussend auf eine graphische Bestimmung des grössten Biegungsmomentes wird die den neuen Locomotiven entsprechende gleichförmig vertheilte Belastung gleich 4600 *kg* berechnet. Sodann wird hinsichtlich der Hauptträger wörtlich Folgendes gesagt:

„Les charges admises pour les calculs de ce pont établi en 1874 par la maison *Eiffel* étaient de:

Charge permanente . . .	1600 *kg*
Surcharge	4500 „
Total	6100 *kg* p. m. c.

D'après le tableau annexé aux calculs graphiques aucune pièce de ce pont ne travaille à plus de 6 *kg* par mm^2 pour les parties principales.

En admettant pour notre nouveau calcul

Charge permanente	1600 *kg*
Surcharge (train composé de nouvelles locomotives)	4600 „
Total	6200 *kg*

Le coefficient de travail du fer étant inférieur à 6 *kg*, il nous est inutile de refaire les calculs.

Les poutres principales n'ont pas besoin d'être renforcées."

Nebst unbedeutenden Eckversteifungen (vergl. Blatt 3) beantragte die Firma *Probst, Chappuis und Wolf* folgende Verstärkungen: Aufbringung von 3.5 *m* langen, 17/1 *cm* starken Gurtlamellen auf die Querträger; Aussteifung der Aussenfelder der Querträger durch beidseitig, diagonal angenietete Winkel von 8/8/1 *cm* (Nietdurchmesser 2,2, Theilung 14,5 *cm*); Hinzufügung je eines zweiten Verticalwinkels, wodurch die Befestigung der Schwellenträger eine symmetrische wurde.

Diese Verstärkungen gelangten mit Genehmigung des schweiz. Eisenbahndepartements vom 16. Juni 1890 im Herbste des gleichen Jahres zur Ausführung. Die Uebernahme dieser Arbeiten durch die Bahngesellschaft fand am 31. Octbr. 1890 statt, nachdem die Brücke angeblich in allen Theilen untersucht und in Ordnung befunden worden war.

Die ausgeführten Arbeiten sind, insofern sie zur Verstärkung der Querträger und zur sicheren Befestigung der Schwellenträger dienen sollten, zweckentsprechend. Selbstverständlich wurde hierdurch die Tragfähigkeit der übrigen Brückentheile, vor Allem der Tragwände, in keiner Weise beeinflusst. Die Ausführung ist eine zufriedenstellende. Zu tadeln ist, dass die Nietlöcher der Gurtlamellen über den Befestigungswinkeln der Schwellenträger durch blinde Niete (Blei) ausgefüllt wurden, weil die Befestigungswinkel das Anbringen richtiger Niete verhinderten. Infolge dessen stieg die Nietentfernung an dieser Stelle auf 26 *cm*. Durch andere Niettheilung hätte dieser Uebelstand vermieden werden können.

Obgleich schon im Frühjahr 1889 einzelne Theile der Mönchensteiner Birsbrücke als zu schwach und der Verstärkung bedürftig erkannt waren, wurde die Brücke dessen ungeachtet ohne Einschränkung der Zugzusammenstellung und ohne passende Auswahl der Maschinen befahren. Wie oft die Schnellzugmaschinen Type A^2 mit 15,0 *t* Achsdruck in einfacher und doppelter Traction die Brücke passirten, war nicht zu ermitteln. Laut Angabe der Direction der Jura-Simplon-Bahn stehen die Maschinen A^3T seit dem 2. Juni 1889, die Güterzugmaschinen C^3T mit 14,7 *t* Achsdruck seit dem 20. Februar 1890 in Betrieb und passirten diese Maschinen in doppelter Traction die Mönchensteiner Brücke bis 10. November 1890 im Ganzen 82 mal, wovon auf die Maschinen C^3T 16 Züge entfallen. Vom 11. November 1890 bis zum 14. Juni 1891 sind über die Mönchensteiner Brücke 66 Doppelzüge mit A^3T Locomotiven und 27 Doppelzüge mit C^3T Maschinen gefahren.

3. Beschreibung der Brücke nach der Katastrophe.

a. Zusammensetzung und Fahrgeschwindigkeit des verunglückten Zuges.

Angeblich verliess der Personenzug Nr. 174 der Jura-Simplon-Bahn den Basler Centralbahnhof um 2^h 20^m, also mit fünf Minuten Verspätung. Gemäss der Specification der Zugzusammensetzung*) bestand der Zug aus zwei Schnellzugmaschinen der Type A^3T der J.-S.-Bahn, aus einem Gepäck-, einem Eilgut-, einem Postwagen, sowie zehn Personenwagen mit zusammen 36 Achsen. Die Achsabstände und Gewichte der Locomotiven sind in Fig. 49 angegeben.

Die beiden Locomotiven des verunglückten Zuges waren mit automatisch registrirenden (Haushälter'schen) Geschwindigkeitsmessern versehen. Die abgenommenen Streifen stimmen genau überein. Sie zeigen, dass die Geschwindigkeit des Zuges von Basel aus sich ziemlich rasch bis auf 48 *km* steigerte, hiernach auf 44 *km* zurückging, dann wieder zunahm bis 50 *km* und von da an sich wieder verringerte. Der letzte Stich der Nadel steht auf 41 *km*. Da die Apparate nur alle 12 Secunden markiren, so ist es wahrscheinlich, dass die Geschwindigkeit, mit welcher der Zug auf die Brücke fuhr, noch etwas weniger als 41 *km* betrug. Im Berichte der Jurabahn-Direction sind etwa 35 *km* angegeben, eine Zahl, die sich auf Aussagen des Fahr- und Zugspersonals stützt. Bei der vom Departement angestellten Einvernahme des Locomotivpersonals schätzte der Heizer der vorderen Locomotive die Geschwindigkeit auf etwa 43, der Heizer der zweiten Locomotive auf 35—40 *km*. Aus diesen Angaben geht als sehr wahrscheinlich hervor, dass der Zug beim Auffahren auf die Brücke eine Geschwindigkeit zwischen 36 und 40 *km* pro Stunde (10—11 *m* pro Secunde) besass. Die Zeit, welche die Vorspannmaschine brauchte, um von einem Widerlager bis zum andern zu gelangen, betrug somit ziemlich genau 4 Secunden.

Mit den Angaben der Geschwindigkeitsmesser steht

*) Veröffentlicht in Bd. XVIII, Nr. 5 der „Schweiz. Bauzeitung". Die Red.

die Aussage des Heizers der Vorspannmaschine (O. Frey) im Einklang dass auf der Curve, etwa 1,3 *km* vor der Brücke, der grosse Dampfschieber und nach etwa 200 *m* der kleine Schieber abgesperrt wurde, und dass der Führer (Bodmer) etwa 400 *m* vor der Brücke die Westinghouse-Bremse leicht anzog. Auf der Brücke sei nicht weiter gebremst worden; „er hätte es spüren müssen", bemerkt Frey. Auch der Führer der zweiten Locomotive (J. Steinmann) stellte in der Curve den Dampf ab, zog dagegen die Bremse nicht an (die Vorspannmaschine hatte den Bremsdienst), spürte auch nicht, dass von der vordern Maschine gebremst wurde.

b. Beobachtungen von Augenzeugen.

Der Zusammenbruch der Brücke erfolgte nach übereinstimmenden Aussagen der Augenzeugen unter gewaltigem Krachen, als die Vorspannmaschine das jenseitige (rechtsseitige) Widerlager erreichte. Doch wollen Einige schon vorher ein Nachgeben der Construction beobachtet haben.

Der Heizer Frey von der Vorspannlocomotive (der Führer fand beim Sturze den Tod) sagt aus, er habe schon beim Auffahren auf die Brücke gefühlt, dass die Locomotive sich etwas nach rechts drehe und schräg abwärts fahre. Es sei ihm vorgekommen, als ob er gegen den Fuss des Mönchensteiner Widerlagers anstatt auf dessen Oberkante zu fahre, und als ob das Widerlager sich aufwärts bewege und sich nach links drehe, beinahe bis auf eine Viertelsdrehung. Die Maschine fuhr, wie er sich ausdrückt, „wie in einer Spirale". Dabei war ein Geräusch vernehmbar, wie wenn ein Stück Tuch zerrissen würde. Die oberen Verstrebungen trennten sich vom linken Hauptträger; es schien, als ob dieser Träger zuerst stehen blieb und erst im letzten Momente mitgerissen wurde.

Der Führer der zweiten Locomotive, J. Steinmann, fühlte, als er auf der Mitte der Brücke war, einen Ruck und dass er leicht und sanft bergab fahre, bis die Brücke mit einem „Rätsch" zusammenbrach und die Locomotive sich senkrecht auf die Flusssohle stellte. Von einer Drehung seiner Maschine hat Steinmann nichts verspürt; erst später habe sie sich infolge Auskolkung des Flussgrundes etwas nach rechts geneigt. Der Heizer, C. Eichberger, bestätigt in der Hauptsache die vorigen Beobachtungen: „Als wir mit unserer Maschine auf die Brücke kamen, ist es mir gewesen, als ob wir sofort schief abwärts fahren."

Uebereinstimmend sagen mehrere Augenzeugen aus, dass der Bruch der Brücke ungefähr in der Mitte der Spannweite, hinter der zweiten Locomotive, erfolgt sei. Der Heizer Frey hatte das Gefühl, dass die untere rechte Gurtung sich langsam löse. Ein auf der Strassenbrücke stehender Beobachter bemerkt: „Die zwei ersten Räder der Locomotive berührten bereits das Widerlager; da sank die Brücke, zuerst in der Mitte; Krach und Sturz erfolgten gleichzeitig. Ein Erzittern der Brücke habe ich nicht gesehen; ich sah die Brücke senkrecht hinabgehen, mitten durchgebrochen."

Dass auf der Brücke eine Entgleisung stattgefunden habe, stellt das Locomotivpersonal mit Entschiedenheit in Abrede. Frey drückt sich wie folgt aus: „Wir fuhren bis zum Krache glatt wie auf Federn; bis dahin kam die Maschine nicht von den Schienen." Eichberger sagt: „Die Maschine ist auf den Schienen gewesen, als sie hinunterfiel."

c. Die Räumungsarbeiten.

Die Unterzeichneten erschienen Dienstag den 16. Juni, Morgens 10 Uhr auf der Unglücksstätte und nahmen nach einer allgemeinen Besichtigung des Trümmerwerkes die erste Untersuchung der Widerlager, der Locomotiven, sowie der zugänglichen Bruchstellen der Eisenconstruction vor. Am gleichen Tage wurden bereits lose angetroffene Brückenbestandtheile aus dem Trümmerwerke und der Birs gehoben und auf den Böschungen der Anschlussdämme der Bahn niedergelegt. Auf ein Telegramm des Herrn Inspector Tschiemer vom 17. Juni ertheilten die Unterzeichneten im Interesse einer beförderlichen Räumung und Herausnahme von Leichen ihre Zustimmung zur Abnietung der über Wasser und flussaufwärts gelegenen Trägerwand. Am 18. Juni war die Räumung der Wagentrümmer so weit vorgeschritten, dass an die Hebung der Locomotiven geschritten werden konnte. Die Zustimmung zur Abnietung sämmtlicher über Wasser gelegenen Brückenbestandtheile konnte nach einer einlässlichen Besichtigung und Aufnahme derselben am 19. Juni gegeben werden. Dabei wurde jedoch verlangt, dass die einzelnen Brückenbestandtheile nicht vom Orte entfernt werden dürfen. Später, am 26. Juni wurde angeordnet, dass die Brückentheile in geometrisch richtiger Anordnung und Aufeinanderfolge auf einer der angrenzenden Wiesen niedergelegt und bewacht werden. Die im Flussbette lagernde Fahrbahntafel, einige zertrümmerte Streben, Theile des obern Horizontalverbandes, sowie abgebrochene Streben und Querträgertrümmer, die im Geschiebskiese der Birs gebettet lagen, konnten erst gehoben, beziehungsweise auf die Wiese gefördert werden, nachdem die Hochwasser des Flusses abgelaufen, ein genügend kräftiges Gerüst erstellt und die nöthigen Hebewerkzeuge zur Stelle geschafft waren. Infolge mannigfacher Störungen, insbesondere infolge der zahlreichen und heftigen Regengüsse, welche das Wasser der Birs jeweilen wieder steigerten und trübten, verzögerte sich das Heben der untern Gurtungen der Hauptträger mit den daran haftenden Querträgern, Schwellenträgern und Windstreben bis zum Abend des 15. Juli, so dass mit der Untersuchung und Aufnahme dieser Brückentheile erst am 16. Juli begonnen werden konnte. Besondere Aufmerksamkeit wurde auch den Querschwellen zugewandt. So weit dies überhaupt möglich war, wurden die Schwellen an Ort und Stelle besichtigt, bezeichnet und hierauf neben die Eisenconstruction auf der Wiese gelagert.

Fig. 49. **Achsabstände und Gewichte der Locomotiven.**

d. Ergebnisse der Untersuchung der Widerlager, der Locomotiven und der Querschwellen.

Die Widerlager der Birsbrücke bei Mönchenstein haben durch den Einsturz der Eisenconstruction nur in geringem Masse gelitten. Das linksseitige zeigt mit Ausnahme einiger Abschürfungen und muschelförmigen Abschieferungen der Lagerquader keine nennenswerthen Beschädigungen. Etwas stärker ist das rechtsseitige Widerlager beschädigt. Die Ablösungen an den Quadern sind hier grösser und überdies haben sich unterhalb der Lagerquader die Fugen etwas geöffnet. Das Widerlager macht den Eindruck, als ob es in der Bahnrichtung einen heftigen Stoss erfahren hätte.

Ein Nivellement der Auflagerquader zeigte ganz geringfügige Unterschiede in deren Höhenlage, wodurch die Vermuthung einer Bewegung des Mauerwerks in verticaler Richtung ausgeschlossen wird.

Wiederholte Untersuchungen der Locomotiven ergaben, dass diese bei der Katastrophe gleichfalls verhältnissmässig wenig Beschädigungen erfahren haben.

Die Spurkränze und Naben der Räder zeigten mehrfache kleine Schürfungen, die nur von einem Streifen der

Räder an einer eisernen Kante herrühren können. Speciell der Tender der vordern Locomotive besass Spuren, welche darauf schliessen lassen, dass er sich beim Sturze um etwa $^1/_4$ *m* nach links verschoben hat und auf die Schwellenträger gefallen ist. Ferner wurde am rechten Dampfcylinder der vordern Locomotive unten rechts ein Eindruck wahrgenommen, welcher aller Wahrscheinlichkeit nach daher rührt, dass der Cylinder beim Abstürzen der Locomotive auf die Widerlagerkante aufschlug. Es ergibt sich aus dessen Lage, dass im Augenblicke des Sturzes das linke Rad der zweiten Locomotivaxe (der ersten Triebaxe) gerade am Mauerwerk angelangt war. Die übrigen aufgefundenen Beschädigungen sind bedeutungslos. Dass die Schienenräumer und Buffer zum Theil sich verbogen oder brachen, dass an der hintern Maschine die rechte Stossbalkenecke zerquetscht und die Rauchkammerthür eingedrückt wurde, dass eine der Axen leicht verbogen war und bei jeder Locomotive eine zerbrochene Federstütze aufgefunden wurde, sind Erscheinungen, die nicht auffallen können und bei der Entscheidung der Hauptfrage ausser Betracht fallen.

Wie aus den Blättern 6 und 7 *) hervorgeht, drehte sich die erste Locomotive beim Sturze um etwa $1^1/_2$ rechte Winkel um ihre Längsaxe, während die zweite Locomotive sich nahezu aufrecht auf den Flussgrund stellte. Diese Drehung der ersten Maschine kann kaum daher rühren, dass die rechte Tragwand zuerst nachgegeben hat, sonst hätte die zweite Maschine die Drehung mitgemacht. Sie war vielmehr eine Folge der schiefen Richtung des Widerlagers, infolge deren das erste Räderpaar und das linke zweite Rad bereits auf dem Mauerwerk ruhten, als die übrigen Räder ihre Unterstützung verloren. —

Zur Zeit der Katastrophe bestand der Oberbau der Birsbrücke aus eichenen, offenbar nicht imprägnirten Schwellen, welche auf den Längsträgern ruhten und an diese angeschraubt waren. Unter einigen der Schwellen befanden sich auf der linken Seite gusseiserne Weichenstühle, die zum Zwecke einer Vergrösserung der Ueberhöhung untergeschoben worden waren. Die Schwellendistanz betrug 70 *cm.*; es lagen somit zwischen zwei benachbarten Querträgern je 5 Schwellen auf der Brücke. Die Stahlschienen ruhten auf Unterlagsplatten, welche stellenweise mittelst Tirefonds, stellenweise mittelst Nägeln befestigt waren. Zwischenschwellen und Fangschienen fehlten. Der Bohlenbelag war seit Herbst 1890 nur lose vorhanden.

Im Ganzen sind nach und nach 51 Stück Querschwellen nebst einigen zersplitterten Trümmern aus dem Flussbette gezogen und deponirt worden. Die ursprüngliche Lage einzelner Querschwellen auf der Brücke konnte an Ort und Stelle festgestellt werden. Solche Schwellen wurden mit Oelfarbe bezeichnet und untersucht.

Wir lassen fraglichen Befund, orientirt in der Fahrrichtung, hier folgen.

Bis auf einige Verletzungen, die möglicherweise von Hammerschlägen (gelegentlich der Ausführung der Verstärkungsarbeiten der Brücke) herrühren, zeigen die übrigen Schwellen keine Spuren, die auf eine Entgleisung schliessen lassen.

Das Schwellenmaterial selbst wurde bis auf wenige Ausnahmen in betriebstüchtigem Zustande angetroffen. Eine einzige Schwelle war, zufolge Kernfäulniss, zum Auswechseln reif. Mehrere wahnkantige Schwellen zeigten bei gesundem Zustande des reifen Holzes Splintfäulniss.

Fig.	*Ort der Herkunft:*	*Befund:*
Fig. 50.	Unmittelbar vor Querträger 4:	Schwelle gespalten; rechtsseitiges Schwellenende hart an der Unterlagsplatte abgebrochen; trägt eine deutliche Entgleisungsspur.
Fig. 51.	etwa Brückenmitte:	Trägt deutlich ausgeprägte Entgleisungsspuren; Abstand der Spuren etwa 1,40 *m*.
Fig. 52.	etwa Brückenmitte:	Rechtsseitig, in der Nähe der Unterlagsplatte abgebrochen, zersplittert; ohne Entgleisungsspuren.
Fig. 53.	Zwischen den Querträgern 8 und 9:	Rechtsseitig, hart an der Unterlagsplatte abgebrochen, trägt eine deutliche Entgleisungsspur.
Fig. 54.	Zwischen den Querträgern 9 und 10:	Schwelle gespalten, beidseitig abgebrochen, zersplittert; rechtsseitiges Ende zeigt eine deutliche Entgleisungsspur.
Fig. 55	Zwischen den Querträgern 9 und 10:	Schwelle beidseitig längs der Innenkanten der Unterlagsplatten gebrochen; ohne Entgleisungspuren.
Fig. 56.	Zwischen den Querträgern 9 und 10:	Rechtsseitig, hart an der Innenkante der Unterlagsplatten abgebrochen; trägt eine deutliche Entgleisungsspur.
Fig. 57.	Zwischen den Querträgern 10 und 11:	Beidseitig hart an den Unterlagsplatten abgebrochen; trägt eine deutliche Entgleisungsspur.
Fig. 58.	Zwischen den Querträgern 10 und 11:	Rechtsseitig abgebrochen; keine Entgleisungsspuren
Fig. 59.	Zwischen den Querträgern 10 und 11:	Rechtsseitig abgebrochen; keine Entgleisungsspuren.
Fig. 60.	Zwischen den Querträgern 11 und 12:	Linksseitig, hart an der Unterlagsplatte abgebrochen; rechtsseitiges Ende gespalten; rechts deutliche Entgleisungspur; links Verletzung.
Fig. 61,	Zwischen den Querträgern 11 und 12:	Zwischen den Unterlagsplatten gebrochen; trägt eine deutliche Entgleisungsspur.

Aus vorstehender Zusammenstellung geht hervor, dass die Schwellen vorwiegend an den rechtsseitigen, stromaufwärts gelegenen Enden beschädigt wurden, dass eine Continuität der Entgleisungsspuren nicht besteht, dass auch die angetroffenen Spurkranzeindrücke bald rechts, bald links von der Fahrrichtung liegen, dass somit diese Eindrücke erst *während* des Einsturzes der Brücke entstanden sein können. Auf Grund dieser Erhebungen kann in Uebereinstimmung mit den Aussagen des Locomotivpersonals ausgesprochen werden, dass eine Entgleisung der Fahrzeuge *vor* dem Einsturze der Mönchensteiner Brücke nicht stattgefunden hat.

*) Hier weggelassen. Vide Bd. XVII S. 157 d. Z. Die Red.

e. Ergebnisse der Untersuchung der Eisenconstruction.

Es ist unmöglich, mit Worten auch nur ein angenähertes Bild von dem Zustande der Eisenconstruction nach der Katastrophe zu geben. Die Zahl der eingetretenen Brüche, Risse und Verbiegungen ist eine ausserordentlich grosse. Dabei ist es schwierig zu sagen, ob dieselben gleich beim Einsturze der Brücke entstanden, oder ob sie durch die stürzenden Fahrzeuge des Zuges erzeugt worden sind. Wir beschränken uns deshalb auf die Beschreibung einiger weniger, charakteristischer Erscheinungen und verweisen im Uebrigen auf die unserem Berichte beigefügten Abbildungen. (Fig. 64—69.)

Die Construction zeigte nach dem Unfalle eine ausgesprochene Drehung nach rechts (flussaufwärts), was darauf schliessen lässt, dass die rechtsseitige Tragwand zuerst nachgegeben habe. Doch hat ohne Zweifel auch die vordere, nach rechts abstürzende Locomotive zu dieser Drehung wesentlich beigetragen. Die Tragwände zeigten in der Nähe der Widerlager die meisten Brüche. Im mittleren Theile hingen Gurtungen und Streben noch meistens zusammen und es waren hier hauptsächlich Verbiegungen und kleinere Risse der Streben zu bemerken. (Siehe Fig. 62 und 63.*) unregelmässigen Flussbette herrührt, theils auch während der Hebung entstanden sein mag. Mehrere charakteristische Brucherscheinungen der Gurtungen und Streben sind durch die Figuren 64 bis 69 dargestellt.

Die Fahrbahntafel lag grösstentheils auf der Sohle des Flusses. Nur die Endstücke kamen auf die Uferböschung zu liegen. Fast sämmtliche Quer- und Schwellenträger wurden durch die darauf stürzenden Wagen und Locomotiven stark beschädigt, einige von ihnen förmlich verstümmelt. Verhältnissmässig am wenigsten Beschädigungen erfuhren die beiden ersten Querträger; sie wurden in horizontaler Richtung (gegen Basel zu) etwas verbogen und erlitten kleinere Risse und Verkrümmungen in Kopf und Fuss. Schlimmer kamen die Querträger 3 und 4 weg, und am schwersten wurden die acht letzten beschädigt. Unter den Verletzungen, die sie erlitten, fallen namentlich die zahlreichen Risse und Verbiegungen der Stehbleche auf; sie sind eine Folge der geringen Dicke und Festigkeit dieser Bleche. Bemerkenswerth ist ferner, dass am rechtsseitigen Ende des 5. Querträgers das Anschlussblech stark verbogen und, wie bereits bemerkt, das benachbarte Stück des Gurtungsstehbleches weggerissen wurde. Die an dieser Stelle ausserordentlich weitgehende Zerstörung kann nur dadurch entstanden sein, dass sich die stürzenden Wagen anfangs nach diesem Punkte hindrängten und eine locale Stauung erzeugten.

Fig. 62 und 63. **Uebersicht der eingetretenen Risse.**

Die obere Gurtung der linken Tragwand blieb auf eine Länge von etwa 20 *m* nahezu geradlinig, ebenso die obere Gurtung der rechten Tragwand auf eine Länge von etwa 12 *m*. An verschiedenen Stellen ist das Stehblech der oberen Gurtungen längs den Gurtwinkeln in auffallender Weise losgerissen, offenbar eine Folge der geringen Querfestigkeit der Bleche und des Umstandes, dass die Streben nicht über die Gurtwinkel hinweggeführt wurden. Die beiden unteren Gurtungen erlitten nur gegen die Widerlager zu durchgehende Brüche; die linke Gurtung bildete auf eine Länge von 29. die rechte auf eine Länge von 25 *m* ein zusammenhängendes Stück. Doch waren sie auf diesen Strecken mehrfach verbogen und angerissen; namentlich die Stehbleche zeigten zahlreiche Verletzungen und seitliche Ausbiegungen. Die stärkste Verletzung befindet sich am 5. Knotenpunkt der rechten Gurtung, am Zusammenstoss der 4. und 5. Strebe; dort ist das Stehblech durch die aufstürzenden Wagen auf eine Länge von 1,2 *m* vollständig weggerissen worden. Die zusammenhängenden Theile der unteren Gurtungen waren in lothrechter Richtung schwach verbogen, was wahrscheinlich von ihrer Lagerung auf dem

Der obere Querverband wurde in der ersten Hälfte der Brücke durch die dagegen stürzenden Wagen zerstört; ebenso erlitt er am Ende der Brücke Beschädigungen durch die umstürzende vordere Locomotive. Dazwischen hat er sich auf eine Strecke von etwa vier Feldern ziemlich unversehrt erhalten. Das Gesammtbild des Trümmerwerks erweckte in uns schon Anfangs die Vermuthung, dass das Nachgeben eines ungefähr in der Brückenmitte liegenden Elementes der rechtsseitigen Tragwand die erste Ursache des Einsturzes gewesen sei, eine Vermuthung, die durch die später angestellten Berechnungen ihre Bestätigung fand.

Was die Unterhaltung der Eisenconstruction betrifft, so lässt sich nicht behaupten, dass sie mangelhaft gewesen sei. Der Anstrich war zwar an manchen Stellen der Erneuerung bedürftig; doch konnten wir nirgends Rostflächen bemerken, die zu Bedenken Veranlassung gegeben hätten. Nach dem Arbeitsprogramm der J.-S.-Bahn hätte übrigens die Brücke im vorigen Jahre neu angestrichen werden sollen; infolge der späten Vollendung der Verstärkungsarbeiten wurde jedoch die Ausführung dieses Anstriches auf das folgende Jahr verschoben.

---

*) Der Deutlichkeit zu lieb sind die Stäbe in Fig. 62 u. 63 etwas zu breit gezeichnet.

4. Resultate der Materialproben.

a. Herkunft des Materials.

Nach Angaben der Jura-Simplonbahn ist das Material der Mönchensteiner Brücke belgischen Ursprungs. Die Winkeleisen sind von Valère-Mabille in Morlanvelz, die Flacheisen von Marcinelle et Couillet in Couillet, die Bleche von E. Dumont in Marchieux (?) geliefert.

b. Entnahme der Probestücke.

Dienstag den 30. Juni fand die Auswahl und Bezeichnung der zu den Materialproben bestimmten Brückenbestandtheile statt. Zum Versandt in das eidg. Festigkeitsinstitut gelangten:

Vom rechtsseitigen Hauptträger:

Ein 1,2 *m* langer Abschnitt des Untergurts U. G. 6.
„ 1,0 „ „ „ der Zugstrebe 2.
„ 1,0 „ „ „ der Druckstrebe 3.
„ 1,2 „ „ „ des Obergurts O. G. 4.
„ 1,0 „ „ „ einer Hängsäule sign. 11.

Vom linksseitigen Hauptträger:

Ein 1,0 *m* langer Abschnitt des Untergurts U. G. 1.
„ 1,3 „ „ „ der Zugstrebe 11.
„ 1,0 „ „ „ der Druckstrebe 10.
„ 1,2 „ „ „ des Obergurts O. G. 2.

Vom Querträger Nr. 12:

Ein 0,6 *m* langer Abschnitt des linksseitigen Endfeldes.

Vom linksseitigen Schwellenträger 3:

Ein 1,0 *m* langer Abschnitt.
11 Stück Nieten.

Die vorstehend angeführten Abschnitte der Eisenconstruction sind in der Festigkeitsanstalt in ihre einzelnen Elemente zerlegt (abgenietet) und aus diesen nach Anleitung der Protokoll-Ausfertigung die verschiedenen Probekörper kalt herausgearbeitet worden. Die Entnahme und Zurichtung dieser Probekörper haben nach Normen der Festigkeitsanstalt gleichzeitig mehrere mechanische Werkstätten und Maschinen-Fabriken besorgt.

Fig. 64. **Obere Gurtung 2—3 der rechten Tragwand.**

Fig. 65. **Obere Gurtung 2 der linken Tragwand.**

Die Feststellung der Festigkeits- und Güteverhältnisse des *Brückeneisens* geschah:

a. durch Zerreissproben,
b. „ Kaltbiegeproben (Proben auf Kaltbruch),
c. „ Umschlagproben (Proben auf Beschaffenheit des Gefüges und Güte des Schweisseisens).

Das *Nietmaterial* wurde:

a. Scherversuchen,
b. Stauchversuchen (Probe auf Warmstauchbarkeit)

unterworfen. Mit Rücksicht auf den Umstand, dass das Material der eingestürzten Birsbrücke der Kategorie „Schweiss-

schmiedeisen" angehört, welches stets etwelche Schlackeneinschlüsse enthält, die sich vom Eisen nicht abscheiden lassen, musste von der Feststellung der chemischen Zusammensetzung desselben Abstand genommen werden.

Im Ganzen wurden ausgeführt:

an Zerreissproben	103	Versuche,
„ Kaltbiegeproben	99	„
„ Nietscherproben	5	„
„ Nietstauchproben	6	„
Sa.	213	Versuche.

c. Ergebnisse der Prüfung.

I. Stehbleche der Hauptträger.

a. Zerreissproben; Längsrichtung.

	Zugfestigkeit.	*Contraction.*	*Dehnung nach Bruch.*	*Arbeits-coefficient.*
Im Mittel:	3,69 *t* pr. *cm*²;	13,1 %;	8,6 %;	0,32 *cm t.*
Kleinstwerthe:	3,57 *t* „ „	12,5 „	6,7 „	0,24 „
Grösstwerthe:	3,90 *t* „ „	13,8 „	11,7 „	0,46 „

Fig. 66. **Obere Gurtung 3—4 der linken Tragwand.**

Fig. 67. **Auflager und untere Gurtung 1 der rechten Tragwand.**

In folgenden Zusammenstellungen geben wir eine Uebersicht über die gewonnenen Resultate, wobei zu bemerken ist, dass zur Prüfung der Materialbeschaffenheit nur oberflächlich tadellose, d. h. solche Stäbe zugelassen wurden, die durch die Katastrophe keine sichtbare Beschädigung erlitten, und dass mit Ausschluss der Winkeleisen der Quer- und Schwellenträger die angeführten Kleinst- und Grösstwerthe in der Regel Mittelwerthe aus je zwei zusammengehörigen Versuchen bedeuten.

b. Desgleichen; Querrichtung.

Im Mittel:	2,73 *t* pr. *cm*²;	0,7 %;	0,3 %;	0,01 *cm t.*
Kleinstwerthe:	2,62 *t* „ „	0,0 „	0,1 „	0,00 „
Grösstwerthe:	2,97 *t* „ „	1,4 „	0,8 „	0,02 „

c. Kaltbiegeproben; Längsrichtung.

	Krümmungs-radius.	*Biegungs-winkel.*	*Biegungs-coefficient.*
Im Mittel:	2,7 *cm*;	70,8°;	18,1
Kleinstwerthe:	2,4 „	68,0°;	17,0
Grösstwerthe:	3,0 „	74,0°;	20,0

d. Desgleichen; Querrichtung.

Im Mittel:	12,3 *cm*;	8.4°;	4.1
Kleinstwerthe:	8,9 „	6,0°;	3.4
Grösstwerthe:	14,1 „	12.5°;	5.5

e. Beschaffenheit des Gefüges und Güte der Schweissung.

Das Material ist vorwiegend sehnig, blättrig, deutlich geschichtet, oft mit körnigen Einlagerungen durchsetzt. In den meisten Fällen ist die Schweissung der Lagerflächen von Packet-Rohschienen normal; weniger befriedigt diejenige der Stossflächen, namentlich unter der Walzhaut der Stehbleche.

II. Gurtlamellen der Hauptträger.

a. Zerreissproben; Längsrichtung.

	Zugfestigkeit.	*Contraction.*	*Dehnung nach Bruch.*	*Arbeits-coefficient.*
Im Mittel:	3,50 *t* pr. *cm*²;	10,5 %;	7,9 %;	0,26 *cm t.*
Kleinstwerthe:	3,01 *t* „ „	5.5 „	4,1 „	0,08 „
Grösstwerthe:	3,82 t „ „	15,5 „	12,9 „	0,36 „

b. Desgleichen; Querrichtung.

Im Mittel:	2,17 *t* pr. *cm*²;	0,4 %;	0,1 %;	0.00 *cm t.*
Kleinstwerthe:	1,00 *t* „ „	0,0 „	0,0 „	0,00 „
Grösstwerthe:	2,64 *t* „ „	1,7 „	0,4 „	0,01 „

c. Kaltbiegeproben; Längsrichtung.

	Krümmungs-radius.	*Biegungs-winkel.*	*Biegungs-coefficient.*
Im Mittel:	3,5 *cm*;	56,6°;	15.5
Kleinstwerthe:	2.6 „	46,0°;	12,5
Grösstwerthe:	4.3 „	72,0°;	19.3

d. Desgleichen; Querrichtung.

Im Mittel:	13,9 *cm*;	7,0°;	3,9
Kleinstwerthe:	8,1 „	4,4°;	2,7
Grösstwerthe:	15,5 „	14,5°;	4,6

e. Beschaffenheit des Gefüges und Güte der Schweissung.

Das Material der Gurtlamellen ist vorwiegend blättrig, oft kurzsehnig, geschichtet; meist mit körniger Einlagerung durchsetzt. Die Schweissung der Lagerflächen der Rohschienen im Packet ist normal, diejenige der Stossflächen namentlich unter der Walzhaut häufig unvollkommen. Es zeigen daher die Oberflächen einzelner Gurtlamellen etwa ½ bis 1 *mm* tiefe Schweissnähte und die halbe Lamellenstärke umfassende, unganze Partien, die die Zugfestigkeit des Eisens in der Querrichtung ausserordentlich reduciren. Zufolge dieser Verhältnisse brach ein Probekörper in der Querrichtung *schon während der Appretur.*

III. Gurtwinkel der Hauptträger.

a. Zerreissproben.

	Zugfestigkeit.	*Contraction.*	*Dehnung nach Bruch.*	*Arbeits-coefficient.*
Im Mittel:	3,27 *t* pr. *cm*²;	11,1 %;	4,8 %;	0,16 *cm t.*
Kleinstwerthe:	2,89 „ „	9,7 „	3.2 „	0.09 „
Grösstwerthe:	3,54 „ „	11,9 „	6,1 „	0.22 „

b. Kaltbiegeproben.

	Krümmungs-radius.	*Biegungs-winkel.*	*Biegungs-coefficient.*
Im Mittel:	3,6 *cm*;	84,7°;	19,3
Kleinstwerthe:	1.4 „	42,5°;	13,3
Grösstwerthe:	4.8 „	189.5°;	35,9

Fig. 68. **Untere Gurtung 1 der rechten Tragwand.**

Fig. 69. **Untere Gurtung 1—2 der rechten Tragwand und Querträger 3.**

c. Beschaffenheit des Gefüges und Güte der Schweissung.

Vorwiegend sehnig, mit geringfügigen körnigen Einsprenglingen; Schweissung wechselnd.

IV. Streben- und Hängsäulen-Winkel.

a. Zerreissproben.

	Zugfestigkeit.	*Contraction.*	*Dehnung nach Bruch.*	*Arbeits-coefficient.*
Im Mittel:	3,89 *t* pr. *cm*²;	16,3 %;	12,0 %;	0,47 *cm t.*
Kleinstwerthe:	3,73 „ „	15,0 „	8,9 „	0,33 „
Grösstwerthe:	4,08 „ „	18,8 „	14,7 „	0,59 „

b. Kaltbiegeproben.

	Krümmungs-radius.	*Biegungs-winkel.*	*Biegungs-coefficient.*
Im Mittel:	2,42 *cm*;	111,4°;	20,6
Kleinstwerthe:	1,50 „	62,5°;	14,1
Grösstwerthe:	4.20 „	194,5°;	28,9

c. Beschaffenheit des Gefüges und Güte der Schweissung.

Vorwiegend blättrig, sehnig, normal; Schweissung normal, meist mit geringfügigen Schweissnähten durchsetzt.

V. Flacheisen der Streben.

a. Zerreissproben; Längsrichtung.

	Zugfestigkeit.	Contraction.	Dehnung nach Bruch.	Arbeits-coefficient.
Im Mittel:	3,58 *t* pr. cm^2;	10,8 %;	7,0 %;	0,26 *cm t.*
Kleinstwerthe:	3,12 „ „	7,8 „	3,7 „	0,12 „
Grösstwerthe:	3,90 „ „	11,8 „	11,4 „	0,44 „

b. Desgleichen; Querrichtung.

(Für Flacheisen mit über 30 *cm* Breite.)

Im Mittel:	2,65 *t* pr. cm^2;	0,9 %;	0,2 %;	0,01 *cm t.*
Kleinstwerthe:	2,53 „ „	0,2 „	0,3 „	0,00 „
Grösstwerthe:	2,79 „ „	1,8 „	0,1 „	0,01 „

c. Kaltbiegeproben; Längsrichtung.

	Krümmungs-radius.	Biegungs-winkel.	Biegungs-coefficient.
Im Mittel:	2,84 *cm*;	67,7 °;	17,6
Kleinstwerthe:	2,30 „	50,0 °;	13,2
Grösstwerthe:	3,65 „	80,5 °;	21,7

d. Desgleichen; Querrichtung.

(Für Flacheisen mit über 30 *cm* Breite.)

Im Mittel:	13,7 *cm*;	9,9 °;	3,7
Kleinstwerthe:	12,0 „	8,3 °;	3,4
Grösstwerthe:	14,5 „	11,5 °;	4,1

e. Beschaffenheit des Gefüges und Güte der Schweissung.

Aehnlich derjenigen der Stehbleche und Gurtlamellen der Hauptträger mit dem Unterschiede, dass Brüche während der Appretur der Stäbe nicht vorgekommen sind.

VI. Stehblech der Quer- und Schwellenträger.

a. Zerreissproben; Längsrichtung.

	Zugfestigkeit.	Contraction.	Dehnung nach Bruch.	Arbeits-coefficient.
Im Mittel:	3,08 *t* pr. cm^2;	8,4 %;	3,1 %;	0,10 *cm t.*
Kleinstwerthe:	2,95 „ „	6,3 „	2,8 „	0,09 „
Grösstwerthe:	3,21 „ „	10,4 „	3,4 „	0,11 „

b. Desgleichen; Querrichtung.

Im Mittel:	2,47 *t* pr. cm^2;	0,5 %;	0,4 %;	0,01 *cm t.*
Kleinstwerthe:	2,44 „ „	0,3 „	0,1 „	0,00 „
Grösstwerthe:	2,50 „ „	0,7 „	0,6 „	0,01 „

c. Kaltbiegeproben; Längsrichtung.

	Krümmungs-radius.	Biegungs-winkel.	Biegungs-coefficient.
Im Mittel:	2,58 *cm*;	65,2 °;	14,3
Kleinstwerthe:	2,20 „	55,3 °;	12,1
Grösstwerthe:	2,95 „	75,0 °;	16,4

d. Desgleichen; Querrichtung.

Im Mittel:	7,10 *cm*;	18,9 °;	5,0
Kleinstwerthe:	6,80 „	16,5 °;	4,9
Grösstwerthe:	7,40 „	21,3 °;	5,1

e. Beschaffenheit des Gefüges und Güte der Schweissung.

Aehnlich derjenigen der Stehbleche und Gurtlamellen der Hauptträger, mit dem Unterschiede, dass Brüche während der Appretur der Stäbe nicht vorgekommen sind.

VII. Quer- und Schwellenträger-Winkel.

a. Gurt- und Befestigungswinkel; Zerreissproben.

	Zugfestigkeit.	Contraction.	Dehnung nach Bruch.	Arbeits-coefficient.
Im Mittel:	3,87 *t* pr. cm^2;	13,3 %;	10,7 %;	0,41 *cm t.*
Kleinstwerthe:	3,69 *t* „ „	10,1 „	6,8 „	0,26 „
Grösstwerthe:	4,04 *t* „ „	18,2 „	15,2 „	0,61 „

Verstärkungswinkel (aus dem Jahre 1890).

Im Mittel:	3,59 *t* pr. cm^2;	10,3 %;	6,5 %;	0,24 *cm t.*

b. Gurt- und Befestigungswinkel; Kaltbiegeproben.

	Krümmungs-radius.	Biegungs-winkel.	Biegungs-coefficient.
Im Mittel:	1,75 *cm*;	67,5°;	23,1
Kleinstwerthe:	1,30 „	22,0°;	17,0
Grösstwerthe:	2,30 „	100,0°;	28,9

Verstärkungswinkel (aus dem Jahre 1890).

Im Mittel:	2,90 *cm*;	70,5°;	17,3

c. Beschaffenheit des Gefüges und Güte der Schweissung.

Normal, sehnig mit geringfügigen körnigen Einsprenglingen; Schweissung normal.

VIII. Querträger-Gurtlamellen.

(Verstärkung aus dem Jahre 1890.)

a. Zerreissprobe; Längsrichtung.

	Zugfestigkeit.	Contraction.	Dehnung nach Bruch.	Arbeits-coefficient.
Im Mittel:	3,45 *t* pr. cm^2;	12,7 %;	9,4 %;	0,33 *cm t.*

b. Desgleichen; Querrichtung.

Im Mittel:	2,40 *t* pr. cm^2;	1,0 %;	0,7 %;	0,02 *cm t.*

c. Kaltbiegeprobe; Längsrichtung.

	Krümmungs-radius.	Biegungs-winkel.	Biegungs-coefficient.
Im Mittel:	3,45 *cm*;	50,8°;	14,7

d. Beschaffenheit des Gefüges und Güte der Schweissung.

Normal, sehnig mit Spuren von Schweissnähten.

IX. Nieten.

a. Scherproben; senkrecht zur Faser.

	absol. *Scherfestigkeit.*
Im Mittel . . .	2,96 *t* pro cm^2.
Kleinstwerth . .	2,87 „ „
Grösstwerth . .	3,05 „ „

b. Stauchproben.

	absolut.	Höhenabminderung in % der urspr. Cylinderhöhe.
Im Mittel . . .	1,52 *cm*;	41,9 %.
Kleinstwerth . .	1,17 „	31,0 „
Grösstwerth . .	1,80 „	54,5 „

d. Zusammenfassung und Vergleichung der Ergebnisse.

Zur Beurtheilung des Gütegrades des Materials der eingestürzten Birsbrücke wird es nützlich sein, zunächst die in den verschiedenen Staaten üblichen Gütevorschriften des Schweisseisens für Constructionszwecke anzuführen.

Frankreich besitzt derzeit keine einheitlichen Normen dieser Art. Die verschiedenen Bahngesellschaften legen ihrer Submission verschiedenartige und verschiedenwerthige Vorschriften zu Grunde. Der Entwurf des neuen Brückenreglements (1890) enthält folgende zulässige Kleinstwerthe für das Schweisseisen:

	Zugfestigkeit.	Dehnung nach Bruch.
Flach- und Formeisen in der Walzrichtung . .	3,20 *t* pr. cm^2;	8,0 %.
Bleche, Längsrichtung .	3,20 „ „	8,0 „
„ Querrichtung . .	2,80 „ „	3,5 „
Nieteisen	3,60 „ „	16,0 „

Die vom *österreichischen Handelsministerium* im Jahre 1887 erlassene Brückenverordnung weist folgende Material-Güteansätze auf:

Brückeneisen überhaupt . 3,60 *t* pr. cm^2; 12,0 %.

„Bei einer geringeren Bruchfestigkeit muss eine verhältnissmässig grössere Dehnung, welche bei der noch gestatteten niedrigsten Bruchfestigkeit von 3,30 *t* pro cm^2 mindestens 20% zu betragen hat, vorhanden sein."

Nach den *deutschen Vorschriften* wären folgende Kleinstwerthe einzuhalten:

	Zugfestigkeit.	*Dehnung nach Bruch*	*Biegungswinkel.*)*
Für *Flach- und Formeisen,* Längsrichtung:			
bis 1,0 *cm* Stärke	3.60 *t* pr. *cm*²;	12 %;	50°
bei 1,0 *cm* „ 1.5 „ „	3.50 „ „	12 „	35°
„ 1,5 „ „ 2,5 „ „	3.40 „ „	12 „	25—15°
Für *Trägerbleche;*			
Längsrichtung:	3.50 *t* pr. *cm*²;	10 %	wie bei Flach- u. Formeisen.
Querrichtung:	2.80 „ „	3 „	
Für *Nieteisen:*	3.70 „ „	15 „	180° bei *d* gleich der Eisendicke

Probestücke des Nieteisens mit einer Länge gleich der doppelten Eisenstärke müssen sich warm auf die Hälfte ihrer Länge stauchen lassen, ohne Risse zu zeigen.

Die *schweizerischen Vorschriften* basiren auf einer minimalen Zugfestigkeit und einem minimalen, der Deformationsarbeit angenähert proportionalen *Güte-* oder *Arbeitscoefficienten.* Neu hinzu tritt die Ausdrucksform der Biegsamkeit (Biegungscoefficient)

$$x = 100 \frac{s}{2r},$$

worin s die Stärke des Probestreifens, r den Krümmungsradius seiner Axe bedeutet. Verlangt werden folgende zulässige Kleinstwerthe.

	Zugfestigkeit.	*Arbeitscoefficient.*	*Biegungscoefficient.*
Für *Flach- und Formeisen:*	3.5 *t* pr. *cm*²:	0,45 *cm t*:	20,0
„ *Trägerbleche,* Längsrichtg.:	3.4 „ „	0,45 „	20,0
„ „ Querrichtg.:	2,8 „ „	0.10 „	6,0
„ *Nieteisen:*	3,6 „ „	0,70 „	60,0

Die Vorschriften für Stauchproben entsprechen den deutschen Bestimmungen.

Eine Vergleichung der vorstehenden Gütevorschriften zeigt, dass im Gegensatz zu den französischen die österreichischen Vorschriften die schärfsten sind. Die deutschen und schweizerischen Bestimmungen liegen lediglich nur in der Ausdrucksform wesentlich auseinander. Hinsichtlich der *Flach-* und *Formeisen* sind die Anforderungen der schweizerischen, hinsichtlich der *Bleche* dagegen diejenigen der deutschen Bestimmungen die mässigeren. Obschon wesentliche Differenzen zwischen beiden nicht vorliegen, anderseits, um bei Beurtheilung der Materialbeschaffenheit des Eisens der Mönchensteiner Brücke einen möglicht milden Masstab zu gewinnen, sei gestattet, die Ergebnisse der Festigkeitsproben, soweit sie sich auf die Flach- und Formeisen beziehen, nach den schweiz. Normen, die *Bleche* dagegen nach den deutschen Vorschriften zu beurtheilen.

Aus vorstehenden Zusammenstellungen geht nun hervor, dass das Material der Birsbrücke bei Mönchenstein ein *Schweisseisen* von stark wechselnder Güte gewesen ist. Das *Nieteisen* befriedigt sowohl in Hinsicht auf seine Festigkeit als auch in Hinsicht auf Homogenität und Zähigkeit. Es bestätigen somit die Versuche die beim Abnieten der einzelnen Brückenbestandtheile gemachten guten Erfahrungen. Desgleichen ist das Material der *Streben-, Hängsäulen-, Quer-* und *Schwellenträgerwinkel* von normaler Beschaffenheit. Die angetroffenen körnigen Einlagerungen haben die Biegsamkeit der Proben dieser Eisensorte nachtheilig nicht beeinflusst. Von zweifelhaftem Werthe sind die *Gurtwinkel* der Hauptträger; ihre mittlere Festigkeit genügt eben noch den geringen Forderungen der französischen Vorschriften; dagegen hat selbst der ausgewiesene Grösstwerth ihrer Dehnbarkeit (6,1%) den Kleinstwerth jener Vorschriften nicht erreicht und bleibt das durchschnittliche Dehnungsmass um 40% unter der angenommenen Grenze (8%). Aehnlich ist das Material der *Flacheisen der Streben, der Stehbleche* und *der Lamellen der Hauptträgergurten;* es erreicht nur im Mittel die Zugfestigkeit, die man in der Längsrichtung von Eisensorten dieser Art als „*Kleinstwerth*" zu verlangen berechtigt ist. Bedeutende Schwankungen zeigen die Dehnungsverhältnisse und damit das Arbeitsvermögen dieser Materialien. Ihre Mittelwerthe bleiben tief unter der zulässigen Grenze; diese wird selbst in den Einzelversuchen nur ausnahmsweise erreicht. Die Querfestigkeit der Flacheisen, an die in der Regel keine Qualitätsanforderungen gemacht werden, — obschon sie mit Rücksicht auf den Umstand, dass speciell an den Gurtungsstegen die gespannten Streben hängen, auch angemessene Querfestigkeiten aufweisen sollten. — ist von höchst zweifelhaftem Werthe. Sie sind offenbar aus Packeten ohne Deckel oder Rohschienenlagen über den äusseren Stossfugen erwalzt. Folge hiervon ist das Auftreten der zahlreichen, langgestreckten, geradlinigen, an den Oberflächen dieser Eisensorten auslaufenden Schweissnähte von ½ bis 1 *mm* und ganzer Partien bis zu 5 *mm* Tiefe. An solchen Stellen sinkt die Querfestigkeit des Eisens auf ein geradezu bedenkliches Minimum (in einem Falle auf 1.0 *t* pro *cm*²; in einem zweiten brach der Stab während der Appretur). An einer Gurtlamelle dieser Art konnte die Infiltration des Wassers bis auf etwa 7 *mm* Tiefe nachgewiesen werden. Von ebenfalls untergeordneter Güte haben sich die *Stehbleche der Quer-* und *Schwellenträger* bewährt. Die Grösstwerthe ihrer Festigkeit und Dehnung u. z. sowohl in der Längs-, als in der Querrichtung liegen tief unter den zulässigen Kleinstwerthen der deutschen Normen; es ist bemerkenswerth, dass die Querfestigkeiten sowie die Dehnungen selbst die französischen Grenzwerthe nicht erreichen.

Besser, ohne jedoch die vorschriftsmässigen Kleinstwerthe der Dehnungen bezw. der Arbeitscoefficienten zu erreichen, ist das Material der *Winkeleisen* und *Gurtlamellen* der Querträger-Verstärkungen aus dem Jahre 1890.

Fasst man die gewonnenen Festigkeits- und Qualitätsresultate zusammen, so erscheinen die Eisensorten der Mönchensteiner Brücke mit Ausschluss des Nieteisens, der Streben-, Hängsäulen-, Quer- und Schwellenträgerwinkel als minderwerthig und für Brückenbauzwecke ungeeignet. Die angetroffenen Längsschweissnähte der breiten Flacheisen, namentlich der Gurtstehbleche, sowie die geringen Festigkeitsverhältnisse der Quer- und Schwellenträgerbleche lassen die aus ihnen hergestellten Brückenbestandtheile in einem bedenklichen Lichte erscheinen und erklären zum grossen Theil die Lage und Form der beim Einsturze entstandenen Risse. Zu bemerken ist indessen, dass ausgesprochen alte Anrisse an den über Wasser gelegenen Brückenbestandtheilen nicht gefunden wurden und die aus dem Wasser gehobenen Bruchflächen eine diesbezügliche Beurtheilung nicht mehr gestatteten. Es ist daher auch nicht möglich, die Katastrophe vom 14. Juni aus der mangelhaften Eisenqualität allein abzuleiten.

5. Statische Untersuchungen.

(Mit einer Farbendruck-Tafel.)

a. Hauptspannungen in den Tragwänden.

Zunächst sollen diejenigen Kräfte und Spannungen bestimmt werden, welche in den Tragwänden auftraten, während der verunglückte Zug über die Brücke fuhr.

Das eigene Gewicht der Brücke ergibt sich nach einer speciellen Berechnung gleich 67,2 *t* im Ganzen, oder gleich 0,8 *t* auf den laufenden Meter einer Tragwand. Auf die obern Knotenpunkte trifft ein Gewicht von je 1,68 *t*, auf die untern ein solches von 1,96 *t*. Als zufällige Lasten wurden der Rechnung zu Grunde gelegt:

Locomotive	A^3T 203,	Länge	13,85 *m*,	Gewicht 66,29 *t*
„	A^3T 209,	„	14,35 *m*,	„ 66,98 *t*
Gepäckwagen	F 3009,	„	9,82 *m*,	„ 12,00 *t*
Personenwagen	C^4 2269,	„	15,375 *m*,	„ 17,90 *t*

Die übrigen Wagen des Zuges fallen ausser Betracht, da sie erst nach dem Einsturze auf die Brücke gelangten.

Berechnet man zunächst das grösste Biegungsmoment, das unter dieser Verkehrslast in der Brückenmitte entsteht, so findet man 957 *mt*. Die dieser Zahl entsprechende gleichförmige Belastung beträgt $\frac{8.957}{42^2} = 4,34\,t$ auf den laufenden Meter. Der ursprünglichen Berechnung der Brücke wurde eine Be-

*) Mit einer näheren Specificirung der Dicke des Materials; Dorndurchmesser = 2,6 *cm*.

lastung von 4,50 t zu Grunde gelegt (vgl. S. 2). Man kann somit die Belastung, welche die Brücke am 14. Juni zu tragen hatte, nicht als eine übermässige bezeichnen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Kräfte übersichtlich zusammengestellt, welche auf Grund obiger Belastungen in den einzelnen Stäben im ungünstigsten Falle auftreten. Daneben sind die Querschnitte der verschiedenen Stäbe ohne und mit Abzug der Nietlöcher angegeben, so wie die Spannungen, welche sich ergeben, wenn man die Kräfte durch die Querschnitte dividirt. Bei den Streben sind Zugkräfte mit dem +-, Druckkräfte mit dem —-Zeichen versehen. Die Streben 1—4 können bei der Berechnung ausser Acht gelassen werden, da ihre Beanspruchung weit unter derjenigen der symmetrischen Streben liegt. (Bezügl. der Bezeichnung der Stäbe vgl. Fig. 62 und 63, S. 9.)

Stab		Stabkraft			Querschnittsfläche		Spannung pro cm^2	
		Eigen-gewicht	Zufällige Last	Zu-sammen	Ohne Berücksichtigung der Nietlöcher	Mit Abzug der Nietlöcher	Ohne Berücksichtigung der Nietlöcher	Mit Abzug der Nietlöcher
		t	t	t	cm^2	cm^2	t	t
Obere Gurtung (Druckkräfte)	1	15,9	43,0	58,9	106	90	0,56	0,65
	2	25,5	69,2	94,7	162	137	0,58	0,69
	3	28,6	77,2	105,8	182	152	0,58	0,70
	4	25,5	69,5	95,0	162	137	0,59	0,69
	5	15,9	44,1	60,0	106	90	0,57	0,67
Untere Gurtung (Zugkräfte)	1	9,0	23,2	32,2	106	90	0,30	0,36
	2	21,7	58,3	80,0	138	116	0,58	0,69
	3	28,1	75,0	103,1	178	151	0,58	0,68
	4	28,1	75,2	103,3	178	151	0,58	0,68
	5	21,7	59,1	80,8	138	116	0,59	0,70
	6	9,0	24,5	33,5	106	90	0,32	0,37
Streben	5	— 5,3	+ 7,8	+ 2,5	52,1	46,5	0,05	0,05
	6	+ 1,1	— 11,6	— 10,5	32,8	28,4	0,32	0,37
	7	+ 1,1	+ 16,5	+ 17,6	32,8	28,4	0,54	0,62
	8	— 5,3	— 22,6	— 27,9	52,1	46,5	0,54	0,60
	9	+ 7,6	+ 29,0	+ 36,6	58,8	53,8	0,62	0,68
	10	— 11,7	— 35,7	— 47,4	87,6	78,5	0,54	0,60
	11	+ 14,0	+ 42,7	+ 56,7	93,6	84,5	0,61	0,67
	12	— 18,2	— 49,8	— 68,0	114,8	104,7	0,59	0,65
Hängeisen	1–6	+ 2,0	+ 11,5	+ 13,5	21,1	17,9	0,64	0,75

Wie man sieht, liegen die ohne Rücksicht auf die Nietlöcher berechneten Spannungen meistens unter der als zulässig vorgeschriebenen Spannung von 0,6 t; wo diese Zahl überschritten wird, ist die Ueberschreitung eine geringfügige. Werden die Nietlöcher von den Querschnittsflächen abgezogen, so ergeben sich Spannungen, welche unter 0,7 t oder nur wenig darüber liegen. Eine Spannung des Eisens von 0,7 t entspricht ungefähr einer fünffachen Bruchsicherheit und wird bei auf Zug beanspruchten Stäben allgemein als zulässig angesehen. Am stärksten (mit 0,75 t) werden die verticalen Hängeisen beansprucht.

Die Zahl und Anordnung der Niete, welche die Streben mit den Gurtungen verbinden, entspricht ebenfalls den üblichen Vorschriften. Die Deckung der Stösse in den Gurtungen zeigt stellenweise einige Schwächen, die jedoch keine Gefahr in sich schliessen; auch haben sich die Stossverbindungen beim Einsturze meistens gut gehalten.

b. Die auf Druck beanspruchten Stäbe.

Aus den bisherigen Ergebnissen der Rechnung lässt sich in keiner Weise ein Schluss auf die Ursache des Einsturzes der Brücke ziehen. Anders gestaltet sich jedoch die Frage, wenn die *Knickgefahr* der *auf Druck* beanspruchten Stäbe untersucht wird.

Nachfolgend sind die Beanspruchungen dieser Stäbe zusammengestellt. Daneben stehen die Trägheitsmomente J der Querschnittsflächen, die Trägheitshalbmesser i, die Knicklängen l, die Verhältnisse $\frac{l}{i}$ und die hieraus berechneten zulässigen Spannungen. Letztere wurden berechnet einmal nach der Formel von Schwarz-Rankine

$$\sigma = \frac{0{,}7}{1 + 0{,}00006 \left(\frac{l}{i}\right)^2},$$

sodann nach der Formel von Prof. Tetmajer

$$\sigma = 0{,}75 - 0{,}003 \frac{l}{i},$$

an deren Stelle für $\frac{l}{i} > 110$ die Euler'sche Formel

$$\sigma = 5000 \left(\frac{i}{l}\right)^2$$

tritt. Auf die Nietschwächung wurde vorderhand keine Rücksicht genommen. Bei den Gurtungen ist der verticale Trägheitshalbmesser eingesetzt, weil eine Knickung in horizontaler Richtung durch den obern Windverband verhindert wird. Bei den Streben gaben wir das kleinste aller Trägheitsmomente an.

Stab		Stab-kraft	Spannung pro cm^2	Trägh.-mom. J	Trägh.-halbm. i	Knick-länge l	$\frac{l}{i}$	Zulässige Spannung nach Schwarz	Zulässige Spannung nach Tetmajer-Euler
		t	t	cm^4	cm	cm		t	t
Obere Gurtung	3	105,8	0,58	18450	10,1	700	69	0,54	0,54
	4	95,0	0,59	18100	10,6	700	66	0,55	0,55
	5	66,0	0,62	14600	11,7	700	65	0,56	0,56
Streben	6	10,5	0,32	305	3,05	712	234	0,16	0,09
	8	27,9	0,54	755	3,81	712	187	0,23	0,14
	10	47,4	0,61	3000	5,62	712	127	0,35	0,31
	12	68,0	0,59	5805	6,90	712	103	0,43	0,44

Diese Uebersicht zeigt deutlich, dass die Gurtungen genügende Stärke besitzen, dass dagegen die auf Druck beanspruchten Streben ihrer Aufgabe nicht gewachsen sind. Ganz besonders gefährdet erscheinen die Streben 6 und 8. Es ist nothwendig, diesen noch weitere Aufmerksamkeit zu schenken.

Die Strebe 6 besteht aus zwei über Eck gestellten Winkeleisen von 8 . 8 . 1,1 cm, die etwa alle 1,2 m durch kleine Querbleche miteinander vernietet sind. Es ist schwer zu sagen, ob diese Verbindung im Hinblick auf die Knickgefahr die Zweitheiligkeit des Stabes aufhebe. Wir wollen indessen die jedenfalls zu günstige Annahme machen, dass die beiden Winkel gemeinsam arbeiten und dass daher ihr Gesammtträgheitsmoment massgebend sei. Die Querschnittsfläche des Stabes misst 32,8 oder, wenn die Nietlöcher abgezogen werden, 28,4 cm^2. Das Trägheitsmoment wird für eine unter 45^0 gelegte Achse am kleinsten; es beträgt für diese Achsrichtung 305, bei Nietabzug 269 cm^4. Nach der Euler'schen Formel, welche hier anzuwenden ist, kann ein solcher Stab eine Kraft von $\frac{\pi^2 E J}{l^2}$ aufnehmen. Setzt man die Stablänge l = 712 cm und den Elasticitätscoefficienten E = 2000 t, so ergibt sich die Tragkraft gleich 11,9 bzw. 10,5 t. Bei einer auch nur wenig grösseren Kraft knickt der Stab seitlich aus und büsst damit seine Tragfähigkeit zum grössten Theile ein. Nach früher stieg die Stabkraft am Tage des Einsturzes bis auf 10,5 t.

Aehnlich verhält es sich mit der Strebe 8. Sie besteht aus zwei übers Kreuz gestellten Winkeleisen von 10 . 10 . 1,4 cm. Die Querschnittsfläche misst 52,1, bzw. 46,5 cm^2, je nachdem man die Nietlöcher vernachlässigt oder abzieht. Das kleinste Trägheitsmoment beträgt 755, bzw. 674 cm^4. Die Tragkraft ergibt sich hiernach gleich 29,4, bzw. 26,2 t, während die Beanspruchung am 14. Juni bis auf 27,9 t anwuchs. Die Streben 6 und 8 arbeiteten somit nur mit etwa *ein*facher Sicherheit, während in der Regel vier- bis fünffache Sicherheit verlangt wird.

Durch die auf Anordnung des Herrn Oberingenieur Bridel angebrachten Verstärkungsbleche (vgl. S. 4) wird die freie Länge der Streben um umgefähr einen Meter verkürzt und deren Tragfähigkeit erhöht. Setzt man dem entsprechend in obiger Rechnung die Stablänge l = 610 cm, so ergibt sich die Tragkraft der 6. Strebe gleich 16,2 bzw. 14,3 t und diejenige der 8. Strebe gleich 40,0 bzw. 35,8 t. Der Sicherheitsfactor beträgt hiernach ungefähr $1^1/_3$—$1^1/_2$, was immer noch viel zu wenig ist.

Die benützte Euler'sche Formel fusst auf der Voraussetzung frei drehbarer Stabenden. In Wirklichkeit sind die Streben mit den Gurtungen fest vernietet, somit an ihren Enden mehr oder weniger eingespannt. Bei vollständiger Einspannung ergäbe sich die Tragkraft viermal grösser, als

oben berechnet worden ist. Doch ist die Annahme vollständiger Einspannung nicht zutreffend, da das bloss 1 *cm* starke Stehblech der Gurtungen nachgiebig ist und infolge der Durchbiegung der Querträger die untere Gurtung sich überdies um ihre Längsachse etwas dreht. Auch stehen diesem günstig wirkenden Umstande einige ungünstige gegenüber, welche die Tragkraft beeinträchtigen und einem vorsichtigen Constructeur nicht gestatten, die Stäbe als eingespannte anzusehen.

So entstehen in den Streben infolge der elastischen Verlängerungen und Verkürzungen der einzelnen Fachwerkstäbe, sowie infolge ihres eigenen Gewichtes und der Torsion, welche die Querträger erleiden, secundäre Spannungen, die ihre Tragfähigkeit vermindern.

Hiezu kommt, dass der Stab 6 in raschem Wechsel bald auf Zug, bald auf Druck in Anspruch genommen wird. Figur 70 stellt dar, wie sich die Stabkraft ändert, während ein Zug wie der verunglückte über die Brücke fährt. In der Zeit von ungefähr einer Secunde steigt die Druckkraft der Strebe von 0 bis auf 10,5 *t*, geht dann ebenso schnell auf Null zurück und springt in der dritten Secunde in eine Zugkraft von 14,5 *t* über. Der Einfluss dieses fast plötzlichen Wechsels lässt sich theoretisch nicht mit Sicherheit angeben; doch leuchtet ohne weiteres ein, dass die Gefahr eines Bruches zunimmt, wenn die Belastung sich plötzlich ändert, weil dadurch Stösse entstehen, welche die Beanspruchung thatsächlich über die Grenzen hinaus steigern, die sie bei ruhender Belastung erreichen würde.

Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind auf beigelegter Tafel übersichtlich dargestellt. Die erste obere Figur zeigt die sogenannten primären oder Hauptspannungen, die zweite die Nebenspannungen, welche bei centrischer Befestigung der Streben entstehen würden, und die dritte die thatsächlich aufgetretenen Spannungen. Die Nietschwächung ist durchgehends ausser Acht gelassen; sonst ergäben sich die Spannungen noch etwas grösser.

In der zweiten Figur springen namentlich die hohen Spannungen in die Augen, welche die untere Gurtung an den belasteten Knotenpunkten auszuhalten hat. Sie rühren daher, dass die Hängeisen infolge ihres kleinen Querschnittes sich verhältnissmässig stark ausdehnen, so dass die untere Gurtung eine wellenförmige Gestalt annimmt, wie auch aus der (oben eingezeichneten) Durchbiegungscurve hervorgeht. Durch die Steifigkeit der Schwellenträger werden zwar diese Spannungen etwas gemildert; doch ist nicht zu bezweifeln, dass die untere Gurtung an den Knotenpunkten bei jedem über die Brücke fahrenden Zuge beträchtliche Verbiegungen aushalten musste. Die zahlreichen seitlichen Ausbauchungen, welche das Stehblech des Untergurts in der Nähe der Knotenpunkte erlitt, mögen hierin ihre Erklärung finden.

Besondere Beachtung verdienen die durch die dritte Figur dargestellten Spannungen. Man sieht auf den ersten Blick, dass die Nebenspannungen infolge der excentrischen Strebenbefestigung bedeutend grösser werden und namentlich in der Nähe der Auflager eine bedenkliche Höhe erreichen. Für die erste Strebe beträgt die Hauptspannung

Fig. 70. **Beanspruchung der 6. Strebe.**

Bedenkt man schliesslich noch, dass zwei rasch über die Brücke fahrende Locomotiven die ganze Construction in lebhafte Erschütterungen und Schwankungen versetzen, so kann man sich der Ueberzeugung kaum mehr verschliessen, dass die 6. und 8. Strebe der Mönchensteiner Brücke in höchst bedenklicher Weise überansprucht waren und schon längst an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit standen.

Dass die Bleche und Winkeleisen, mit welchen die Querträger nach Anordnung des Herrn Oberingenieur Bridel an die Streben angeschlossen wurden, die Tragkraft der auf Druck arbeitenden Streben erhöhten, ist oben bereits bemerkt worden. Man geht kaum zu weit, wenn man behauptet, dass ohne diese Verbindungsstücke die Brücke schon weit früher ihrer Last erlegen wäre.

Der Verfasser des Projectes hat bei der Berechnung der Strebenquerschnitte die zulässige Beanspruchung für die Streben 8, 10 und 12 mit Rücksicht auf die Knickgefahr etwas reducirt, doch lange nicht in ausreichendem Masse. Dass auch die 6. Strebe, die bei vollständig belasteter Brücke auf Zug arbeitet, gelegentlich eine beträchtliche Druckkraft aufzunehmen hat, ist ganz ausser Acht gelassen worden. Die im Jahre 1889 vorgenommene neue Berechnung der Brücke tritt auf die Tragfähigkeit der Hauptträger, wie schon früher bemerkt, gar nicht näher ein (vgl. S. 6).

c. Nebenspannungen in den Tragwänden.

Bereits auf S. 4 haben wir darauf aufmerksam gemacht, dass infolge der excentrischen Strebenbefestigung bedeutende secundäre oder Nebenspannungen in der Eisenconstruction auftreten müssen. Wir haben diese Spannungen berechnet und zwar für den Zeitpunkt, wo das erste Räderpaar des Zuges die Brückenmitte erreicht. Es entspricht diese Stellung des Zuges ungefähr derjenigen, bei welcher die Streben 6 und 8 ihre grösste Beanspruchung erfahren.

0,52, die Nebenspannung am oberen Ende 1,30 *t*. Die Summe beider Spannungen übersteigt bereits die Elasticitätsgrenze des Eisens. Die zweite Strebe hat am oberen Ende eine Spannung von $0{,}46 + 1{,}00 = 1{,}46\ t$ auszuhalten. Auch in den Gurtungen geht die Summe beider Spannungen mehrfach über 1 *t* hinaus, und nicht selten wechselt die Hauptspannung durch das Hinzutreten der Nebenspannung ihr Zeichen.

Die dargestellten Spannungen sind noch nicht die grössten, die überhaupt auftreten; bei vollständiger Belastung der Brücke sind sowohl die Haupt- als die Nebenspannungen zunächst den Widerlagern noch um 15—20% grösser. Es ist hiernach nicht zu zweifeln, dass zum mindesten in der ersten und zweiten Strebe, vermuthlich auch mehrfach in den Gurtungen, die Elasticitätsgrenze des Materials wiederholt überschritten worden ist und demgemäss bleibende Verbiegungen entstanden sind. Mit diesen hohen Spannungen stehen auch die zahlreichen Brüche und Risse im Zusammenhang, welche sich beim Einsturze der Brücke in der Nähe der Widerlager dicht an den Knotenpunkten einstellten. (Vgl. Fig. 62 und 63, S. 9.)

Bei den Revisionen, welche während des Bestandes der Brücke vorgenommen worden sind, hat man zwar, wie es scheint, niemals bleibende Verbiegungen der Eisenconstruction wahrgenommen. Es ist auch schwierig, solche Verbiegungen von blossem Auge zu erkennen, namentlich wenn man nicht weiss, auf welche Punkte man sein Augenmerk richten soll. Hierzu sind sorgfältige Berechnungen und ein für statische Vorgänge besonders geschärfter Blick erforderlich.

Ausser den Nebenspannungen, welche den starren Knotenverbindungen entspringen, entstehen noch andere von geringerer Bedeutung. So hat die Durchbiegung der Quer-

träger unter den schweren Locomotivrädern jeweilen eine leichte Verbiegung der Querrahmen der Brücke zur Folge. Die Streben erleiden unter dieser Verbiegung Spannungen von 0,05 — 0,10 *t*.

Eine weitere Quelle von Nebenspannungen bildet die schiefe Richtung der Brücke gegenüber dem Flusse, infolge deren die Tragwände sich ungleichmässig einsenken. Es ist kaum möglich, die Folgen dieses Umstandes zahlenmässig anzugeben. Doch ist es klar, dass die ungleiche Senkung zweier einander gegenüber liegenden Knotenpunkte wiederum eine Verbiegung der Brücke in der Querrichtung hervorruft, und dass überdies der Bahnzug unruhiger über die Brücke fährt und stärkere Schwankungen erzeugt, als wenn die Brücke gerade wäre. Wo sich bei einer Brücke die schiefe Richtung nicht vermeiden lässt, sollte man der Gefahr, die in diesem Umstande liegt, stets durch kräftigere Querversteifung, namentlich an den Auflagern, zu begegnen suchen.*)

d. Quer- und Schwellenträger.

Die *Querträger* der Brücke werden am stärksten in Anspruch genommen, wenn man die zweite Triebachse einer Locomotive darüber stellt. Der Balken hat in diesem Falle zwei symmetrische Lasten von 11,5 *t* zu tragen. Diese rufen ein Biegungsmoment von 11,5 . 1,5 = 17,25 *mt* hervor. Dazu kommt noch das vom Eigengewichte (2,32 *t*) erzeugte Moment mit 1,36 *mt*. Die Summe beider ist 18,61 *mt*. Das Widerstandsmoment des Querschnittes (nach 1890) berechnet sich unter Abzug der Nietlöcher zu 3700 cm^3. Die grösste Beanspruchung des Eisens beträgt somit 0,50 *t* pro cm^2.

Der Auflagerdruck des Querträgers beträgt

$$11{,}5 + 1{,}16 = 12{,}66\ t.$$

Er ruft im Stehblech der Aussenfelder eine Schubspannung von $\frac{12{,}66}{85 \cdot 0{,}7} = 0{,}21\ t$ hervor. Bestimmt man aus normaler und transversaler Spannung die in schiefen Schnitten auftretenden grössten Spannungen, so findet man an der gefährlichsten Stelle eine solche von 0,49 *t*. Der Laibungsdruck der Niete ergibt sich bei 2,4 *cm* Durchmesser und 13 *cm* Theilung gleich $\frac{0{,}21 \cdot 13}{2{,}4} = 1{,}1\ t$. Durch die im Jahre 1890 hinzugefügten Streben werden diese Spannungen noch wesentlich reduzirt.

Sämmtliche Beanspruchungen des Querträgers liegen somit innerhalb der üblichen zulässigen Grenze.

In einem *Schwellenträger* entsteht bei der ungünstigsten Stellung der Locomotivräder ein Biegungsmoment von 5,95 *mt*. Mit dem vom Eigengewichte hervorgerufenen Momente steigt diese Zahl auf 6,32 *mt*. Das Widerstandsmoment ergibt sich gleich 1150 cm^3, die grösste Spannung somit gleich 0,55 *t*. Der grösste Auflagerdruck beträgt 8,3 *t*, die Schubspannung im Stehbleche daher $\frac{8{,}3}{60 \cdot 0{,}7} = 0{,}20$ und der Stauchdruck der Niete bei 2,1 *cm* Durchmesser und 13,5 *cm* Theilung $\frac{0{,}20 \cdot 13{,}5}{2{,}1} = 1{,}3\ t$. Auch diese Zahlen bewegen sich innerhalb der zulässigen Grenze. Die Befestigung der Schwellenträger an den Querträgern, die anfänglich dürftig war, hat bei den Verstärkungsarbeiten des Jahres 1890 volle Sicherheit erhalten.

Die Ursache des Unglückes kann somit nicht in den Quer- und Schwellenträgern gesucht werden.

e. Winddruck und Fliehkraft.

Eine eingehende Berechnung des Windeinflusses liegt nicht in unserer Aufgabe, da zur Zeit des Unfalles Windstille herrschte. Es sei daher nur zur Charakterisirung der Brücke bemerkt, dass die Endstreben, bzw. die schiefen Endrahmen der Brücke, wie bereits früher erwähnt, kaum stark genug waren, um den auf den oberen Verband entfallenden Winddruck nach unten zu übertragen, und dass überdies die untern Windstreben zu schwache Dimensionen besassen.

Was die Fliehkraft betrifft, so kann sie bei 11 *m* Zugsgeschwindigkeit und bei einem Radius, der am Brückenende ein Minimum von 350 *m* erreicht, keinen erheblichen Einfluss auf die Construction ausüben. Am ehesten haben unter der Fliehkraft die Schwellenträger zu leiden, da sie auf eine Länge von 3,5 *m* keinen Querverband besitzen. Die Ursache des Einsturzes ist jedoch nicht hier zu suchen.

f. Schädigung der Brücke beim Hochwasser des Jahres 1881.

Der Vollständigkeit wegen müssen wir an dieser Stelle auch auf die Schädigung näher eintreten, welche die Brücke erfuhr, als infolge der Unterspülung des linksseitigen Widerlagers die rechtsseitige Tragwand mit einem Ende in der Luft schwebte.

Wird einem Fachwerke, das unter normalen Verhältnissen auf vier Punkten aufruht, das eine Auflager entzogen, so verschwindet nicht nur der an diesem Punkte vorhandene, sondern auch der am diametral entgegengesetzten Punkte

Fig. 71.

wirkende Auflagerdruck. Das Fachwerk ruht nur noch an zwei Punkten auf. Man kann sich vorstellen, dass zu den ursprünglichen Auflagerdrücken an jedem Ende der Brücke ein um deren Längsaxe drehendes Kräftepaar hinzutritt, das den einen Druck aufhebt und den andern verdoppelt. Unter der Wirkung dieser Kräftepaare erleidet das Fachwerk eine Verdrehung, und die Querträger, die oberen Quergitter, namentlich aber die Streben verbiegen sich S-förmig. (Vgl. die Querschnittfigur 71.) Verfolgt man diesen Vorgang rechnerisch, so findet man, dass hierbei im Eisen bedeutende Spannungen auftreten, namentlich in der Nähe der Widerlager. Am meisten haben je die zweite und dritte Strebe vom Auflager aus gerechnet zu leiden; in ihnen steigt die Spannung pro cm^2 bis auf 5 *t* und darüber. Die Quergitter haben im Maximum 2 *t*, die Querträger etwa 0,4 *t* auszuhalten. Mit diesen Rechnungsergebnissen stehen die gemachten Beobachtungen, namentlich die Risse an den unteren Enden einiger Streben (vgl. S. 5), im Einklang. Die Senkung des frei schwebenden Auflagerpunktes berechnet sich unter der Voraussetzung, dass die Formänderungen den Spannungen proportional seien, gleich $12\frac{1}{2}$ *cm*. Da jedoch die Elasticitäts- und selbst die Festigkeitsgrenze des Eisens stellenweise überschritten worden ist, so kann es nicht Wunder nehmen, dass die Senkung 40 oder gar 75 *cm* betragen hat.

Nachdem man das schwebende Auflager auf seine frühere Höhe gehoben und die angerissenen Theile ersetzt oder verstärkt hatte, wurde, wie berichtet wird, keine sichtbare Verbiegung mehr bemerkt. Es ist jedoch als sicher anzunehmen, dass an manchen Stellen Deformationen verblieben, die ihrer Kleinheit wegen übersehen wurden. Auch mögen einzelne kleine Risse entstanden sein, die sich dem Auge des Controleurs entzogen. Es ist schwierig, durch den blossen

*) Es ist bemerkenswerth, dass von den drei eisernen Brücken, welche in den vergangenen 10 Jahren in der Schweiz eingestürzt sind (Strassenbrücke bei Rykon-Zell 1883, Strassenbrücke bei Salez 1884 und Bahnbrücke bei Mönchenstein 1891) zwei den Fluss in schiefer Richtung übersetzten.

Augenschein die unter derartigen Umständen entstandenen Schäden aufzufinden. Auch eine Belastungsprobe gibt darüber keinen sicheren Aufschluss. Auf alle Fälle aber kann behauptet werden, dass die Eisenconstruction im September 1881 bedenkliche Schädigungen erlitten und einen Theil ihrer Tragfähigkeit eingebüsst hat.

Schlussfolgerungen.

Fassen wir die Ergebnisse der statischen Berechnung zusammen, so gelangen wir zum Schlusse, dass die Brücke in zwei Richtungen hervorragende Schwächen besass. Einmal waren die auf Druck beanspruchten Streben, namentlich die sechste und achte, viel zu schwach; sodann entstanden zufolge der excentrischen Strebenbefestigung in der Nähe der Widerlager ausserordentlich hohe Nebenspannungen. Wir halten dafür, dass jeder dieser Umstände genügte, um die Brücke zum Bruche zu führen. Ob der eine oder der andere die ursprüngliche Ursache des Einsturzes gewesen ist, ob die rechte oder die linke Tragwand zuerst nachgegeben hat, diese Frage muss durch die Beobachtungen der Augenzeugen und durch die Prüfung der Brückentrümmer entschieden werden. Beide führen uns zu dem Schlusse, dass die zu schwachen Druckstreben der rechtsseitigen Tragwand den ersten Anstoss zu dem Unfalle gegeben haben.

Wir denken uns den Hergang beim Einsturze folgendermassen: Als der Zug sich der Mitte der Brücke näherte, bog sich die sechste Strebe der rechten Tragwand zufolge ihrer geringen Knickfestigkeit und unter dem Einfluss der durch die rasch fahrenden Locomotiven erzeugten Erschütterungen seitlich aus und verlor hierbei einen grossen Theil ihrer Tragkraft. Nimmt man an, dass sie ganz zu wirken aufhörte, so musste im 3. Knotenpunkte der oberen Gurtung eine nach unten wirkende Kraft auftreten, welche die Gurtung auf Biegung beanspruchte. Hiebei entstand in deren unterster Kante eine Zugspannung, genügend um an dieser Stelle einen Riss einzuleiten, der sich über den ganzen Querschnitt fortsetzte (vgl. Fig. 64, S. 10). Zu gleicher Zeit entstand hiedurch eine örtliche Senkung der rechten Tragwand verbunden mit Schwankungen der ganzen Brücke und mit stärkerer Beanspruchung zahlreicher anderer Stäbe. Vermuthlich wurden infolge dieser Schwankungen und Ueberanstrengungen die bereits gefährdeten Streben in der Nähe der Auflager derart geschwächt, dass sie ihrerseits ebenfalls versagten und durch ihren Bruch den Einsturz herbeiführten. Wenn der Sturz nicht sofort beim ersten Ausbiegen der 6. Strebe, sondern erst 1—2 Secunden später erfolgte, so rührt dies wohl daher, dass Brucherscheinungen nicht momentan eintreten können, sondern stets eine gewisse, freilich sehr kleine Zeit erfordern. Auch mag die genannte Strebe ihre Tragfähigkeit nicht vollständig eingebüsst haben. Die linke Tragwand wurde durch das Nachgeben der rechten selbstverständlich überlastet und sank fast gleichzeitig mit dieser in die Tiefe. Mit dieser Auffassung des Vorganges stimmen vor Allem die Beobachtungen des Locomotivpersonals überein, wonach eine allmälige Senkung der rechten Tragwand stattfand, bevor der definitive Bruch erfolgte. Ferner wird sie durch die intensive Zerstörung des rechten Endes des 5. Querträgers und durch verschiedene andere an den Gurtungen und Streben aufgefundene Bruchstellen bestätigt.

Auf die Frage schliesslich, wesshalb die Brücke gerade bei jener Fahrt und nicht schon früher einstürzte, trotzdem sie schon häufig mit zwei Locomotiven befahren worden war, ist es schwer, eine bestimmte Antwort zu geben. Es ist möglich, dass bei der Unglücksfahrt schneller über die Brücke gefahren wurde, als dies früher bei Zügen mit zwei Locomotiven der Fall war; mit der Geschwindigkeit nahm aber selbstverständlich auch die Intensität der Erschütterungen und die Gefahr einer Ausknickung der Streben zu. Schmale schlanke Stäbe sind so elastisch, dass sie sich unter der Wirkung einer Druckkraft bis zu einem gewissen Grade ausbiegen können, ohne ihre Tragfähigkeit einzubüssen. Sie kehren bei der Entlastung wieder ganz in ihre frühere Lage zurück. Erst wenn die Kraft eine gewisse Grenze überschreitet, knicken sie ein und verlieren zum grössten Theil die Fähigkeit Widerstand zu leisten. Die 6. Strebe der Mönchensteiner Brücke wurde vermuthlich schon seit langer Zeit bis nahe an diese Grenze beansprucht; sie befand sich häufig in einer Art labilen Gleichgewichtes. Eine unbedeutende Mehrbelastung, das zufällige Zusammentreffen einiger ungünstiger Umstände konnte sie zum Einknicken bringen.

Doch auch wenn diese Auffassung nicht zutreffen sollte, so genügt es, zur Beantwortung obiger Frage darauf hinzuweisen, dass das Eisen erfahrungsgemäss unzählige Mal die nämliche Beanspruchung aushalten kann, so lange diese innerhalb der Elasticitätsgrenze liegt, dass es aber nach einer beschränkten Zahl von Beanspruchungen brechen muss, wenn diese Beanspruchung die Elasticitätsgrenze regelmässig überschreitet.

Für den Techniker hat daher der Einsturz der Mönchensteiner Brücke nichts Auffallendes; die Brücke stand schon längere Zeit an der Grenze ihrer Tragfähigkeit, und es bedurfte nur noch eines kleinen Anstosses, um sie zum Falle zu bringen. Auf der anderen Seite erwächst aus unsern Betrachtungen die beruhigende Ueberzeugung, dass die Mönchensteiner Katastrophe nicht einer allgemeinen Unsicherheit der eisernen Brücken zuzuschreiben ist, sondern dass vielmehr unsere eisernen Brücken nach wie vor volles Vertrauen verdienen, vorausgesetzt dass sie richtig berechnet, aus gutem Material und nach gesunden Grundsätzen erbaut sind und mit Aufmerksamkeit überwacht werden.

6. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Auf Grund der vorstehenden Thatsachen und Erwägungen lässt sich die uns gestellte Frage nach der Ursache des Einsturzes der Mönchensteiner Birsbrücke folgendermassen beantworten:

Die Brücke war in einzelnen Theilen von Anfang an zu schwach und constructiv mangelhaft.

Das verwendete Eisen entspricht in Bezug auf Festigkeit und Zähigkeit zum grösseren Theil nicht den nothwendigen Anforderungen.

Die Brücke erfuhr bei Gelegenheit des Hochwassers vom Jahre 1881 eine bleibende Schwächung ihrer Tragfähigkeit.

Die im Jahre 1890 angebrachten Verstärkungen erstreckten sich blos auf einzelne Theile der Brücke; andere und wesentliche Schwächen blieben bestehen.

Eine Entgleisung des Zuges hat vor dem Einsturze der Brücke nicht stattgefunden.

Die Hauptursache des Einsturzes liegt in den zu schwachen Mittelstreben; durch die excentrische Befestigung der Streben und durch die geringe Qualität des Eisens wurde der Einsturz wesentlich befördert.

Zürich, den 24. August 1891.

Prof. **W. Ritter.**
Prof. **L. Tetmajer.**

Haupt- und Nebenspannungen.

Hauptspannungen.

Durchbiegung in 1/2 natürlicher Grösse

Nebenspannungen.

Bei centrischer Befestigung der Streben.

Bei excentrischer Befestigung der Streben.

Zug

Druck

Tonnen auf den cm²

0 1 2

Das Eigengewicht ist mit berücksichtigt.

Topogr. Lithogr. Anstalt Winterthur.